

Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. med. H. MATHIS)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kiefer-
krankheiten der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. E. HARNDT

DER GEGENWÄRTIGE STAND DER FRAKTUR-BEHANDLUNG IN DER
KIEFER- UND GESICHTSCHIRURGIE MITTELS DER PERCUTANEN
OSTEOSYNTHESE.

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

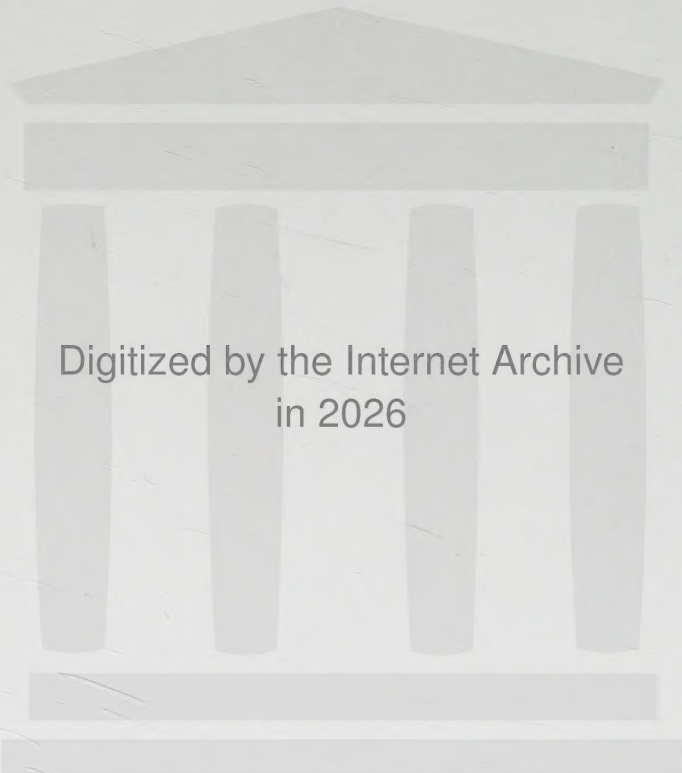
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1964

vorgelegt von
Lutz Schröder
aus Zittau



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550805_0100

Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. med. H. MATHIS)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kiefer-
krankheiten der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. E. HARNDT

DER GEGENWÄRTIGE STAND DER FRAKTUR-BEHANDLUNG IN DER
KIEFER- UND GESICHTSCHIRURGIE MITTELS DER PERCUTANEN
OSTEOSYNTHESE.

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Lutz Schröder

aus Zittau

Dekan: Prof. Dr. med. H. G a s t e i g e r

Referent: Priv.Do. Dr.med.Dr.med.dent.G. F r e n k e l

Correferent: Prof. Dr. med. Hermann Mathis



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 16. 6. 1964

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung und Problemstellung	1
Allgemeiner Teil	3
Die Frakturschienungsverfahren	4
(A) Konservative Verfahren	5
1) Drahtschienenverbände	5
2) Kompakte Schienen	6
(B) Chirurgische Verfahren	8
1) Knochendrahtnaht	9
2) Knochenplattenverschraubung	10
3) Drahtumschlingung	10
4) Extraorale Schraubenschienung	11
Klinischer Teil	18
I. Die Osteosynthese nach BECKER	18
II. Das Patientengut der Osteosynthese	27
III. Die Nachuntersuchungen	30
Diskussion	39
Zusammenfassung und Indikationsstellung	43
Literaturverzeichnis	46

E I N L E I T U N G
und
P R O B L E M S T E L L U N G .

Die percutane Osteosynthese ist eine in Deutschland noch recht wenig praktizierte Methode der chirurgischen Kieferbruchschienung. Der Grund dafür dürfte in der allgemeinen Zurückhaltung gegenüber dem operativen Vorgehen bei Frakturen im Gesichtsbereich zu suchen sein, eine Einstellung, die sich auf die Erfolge der konservativen Kieferbruchbehandlung zweier Weltkriege stützt (REICHENBACH; WASSMUND). Damals war es sehr schwer, die postoperativen Wundinfektionen zu beherrschen. Deswegen wurde die Kieferbruchbehandlung an einigen Kliniken eine Domäne der hauptsächlich prothetisch ausgerichteten Zahnärzte. Die Kieferknochen mit ihrem unterschiedlichen Zahnbestand und den damit verbundenen Problemen erfordern eine Sonderbehandlung, die eigentlich nur ein Zahnarzt zu gewähren in der Lage ist.

Erst mit dem aufkommenden Sulfonamiden, besonders aber durch die Antibiotika erfolgte ein Wiederaufleben der chirurgischen Kieferbruchbehandlung. Es begann in Amerika und England, als CONVERSE und WAKNITZ 1941/42 ein von ANDERSON entwickeltes Schienungsverfahren für Femurschaftbrüche in der Kieferchirurgie anwandten.

Die Vorteile und Ergebnisse dieser ausschließlich extraoral getragenen, aber noch sehr plumpen Apparaturen waren so überzeugend, daß sich dieses Verfahren schnell verbreiten konnte, jedenfalls im amerikanisch orientierten Ausland, nicht aber in Deutschland.

Die ersten Versuche erfolgten hier sehr zögernd zu Beginn der fünfziger Jahre mit der ANDERSON-Apparatur an solchen Patienten, welche mit konservativen Methoden nur schwer zu behandeln gewesen wären. Man betrachtete dieses extraorale Schienungsverfahren weniger als eine willkommene Bereicherung, vielmehr als eine ultima ratio,

die sie zwar sein kann, aber nicht sein muß.

Die ersten deutschsprachigen Veröffentlichungen über dieses Thema stammten von ULLIK, REICHENBACH und LORENZ aus dem Jahre 1953, sowie von SCHÖNBERGER, TRAUNER und KALLENBERGER aus dem Jahre 1955.

Eine erhebliche Vereinfachung des extraoralen Schiennungsverfahrens geht auf BECKER zurück, der ein völlig neues Instrumentarium schuf. Die Einführung des Osteosyntheseverfahrens in die Humanmedizin verdanken wir MATHIS 1956.

Seit 1955 wurden in der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Freien Universität Berlin von rund 200 Kieferbrüchen 55 mit diesem Verfahren behandelt.

Über die Erfahrungen und die sich daraus ergebende Indikationsstellung soll hier auf Grund der Krankengeschichten und Nachuntersuchungen berichtet werden.

Im folgenden möchte ich zunächst die bekannten, heute noch angewandten Frakturverbände kritisch betrachten und daran anschließend die percutane Osteosynthese unter besonderer Berücksichtigung der Methode von BECKER darstellen.

ALLGEMEINER TEIL

Unter einer Fraktur versteht man die Aufhebung des molekularen Zusammenhanges des Knochens. Auf Grund ätiologischer Unterschiede kann man sie unterscheiden in

traumatische Frakturen = Brüche des altersentsprechend gesunden Knochens durch ein Trauma;

pathologische Frakturen = Brüche des krankhaft geschwächten Knochens durch ein kleineres Trauma;

Osteotomien und Ostektomien als Kontinuitätstrennungen im Sinne einer therapeutischen Maßnahme.

Die Aufgabe der Kieferbruchbehandlung liegt darin, die Knochenbruchstücke während der Dauer der Bruchheilung in anatomisch richtiger Stellung unter gegenseitigem Kontakt ruhig zu stellen; denn "eine rein knöcherne Kallusbildung tritt nur dort ein, wo jede wesentliche mechanische Unruhe im Bruchgebiet fehlt" (W.AXHAUSEN).

Die Bruchheilung selbst kann unter Berücksichtigung folgender Punkte beschleunigt werden (W.AXHAUSEN):

genaue Reposition und Contention = kurze Kallusstrecke;

zuverlässige Ruhigstellung der Fragmente (unter Druck) = Vermeidung mechanischer Fehlbelastungen;

gute Gewebedurchblutung = indirekte Kallusanregung;

frühzeitig einsetzende regelrechte Funktion unter mäßiger Belastung = bessere Durchblutung des Bruchgebietes (J.A.KÖHLER) und modellierender Einfluß auf den Kallus (MATHIS, 43), wodurch eine Überschußbildung von Kallus auf ein Minimum beschränkt werden kann.

Die Frakturschienungsverfahren.

Die Ausheilung einer Fraktur erfolgt nur unter Ruhigstellung der Fragmente. Dies kann geschehen durch Verbinden der Bruchstücke des gebrochenen Kieferknochens untereinander oder aber mit der gegenüberliegenden Zahnreihe in regelrechter Okklusion (TRAUNER). Dabei wird das erstgenannte Verfahren als das funktionelle, das letztgenannte als das immobilisierende bezeichnet, wobei bei der starren Immobilisation mittels intermaxillärer Drahtligaturen, bei der elastischen mit variabel anbringbaren intermaxillären Gummizügen der frakturierte Unterkiefer an den intakten Oberkiefer fixiert wird.

Vorteil der Immobilisation: Absolute Ruhigstellung in regelrechter Okklusion, besonders bei Brüchen im Bereich der Zahnreihe (REICHENBACH, 60; LINDEMANN), wobei Okklusionskontrollen und Stellungskorrekturen vorgenommen werden können (REICHENBACH, 58; WASSMUND; WIRTH).

Nachteil: Zwangsweise Ruhigstellung = Beeinträchtigung der Kiefergelenke und Kaumuskulatur (REICHENBACH; WASSMUND), sowie unmögliche Mundöffnung; daraus ergeben sich Schwierigkeiten bei allgemeinen Erkrankungen (DORA), bei schlechtem Ernährungszustand und Mangelbezahnung (WIRTH), bei der Mundpflege (DORA; HAYM; LAUTENBACH), bei pulmonalen, gastrischen und pharyngealen Attacken (WASSMUND).

Die Frakturschienungsverfahren lassen sich auf Grund ihrer unterschiedlichen Anlegetechnik einteilen in

- (A) konservatives = orthopädisch-prothetisches Verfahren;
 - 1) Drahtschienenverbände
 - 2) Kompakte Schienen
- (B) chirurgisch-operatives Verfahren:
 - 1) Knochendrahtnaht
 - 2) Knochenplattenverschraubung
 - 3) Drahtumschlingung (Circumferential Wiring)
 - 4) Extraorale Schraubenschienung.

(A) Die konservativen Frakturschienenungsverfahren können freihändig oder unter Zuhilfenahme von Gebißmodellen in Laboratorien hergestellt werden. Ist die alleinige Schienung des Unterkiefers zur Fragmentfixierung nicht ausreichend, muß die Immobilisation mitangewandt werden.

1) Die Drahtschienenverbände:

Der SAUER'sche Drahtverband - ursprünglich ein Notverband - ist als Dauerverband einfach und billig in der Herstellung, erlaubt eine gute Okklusionskontrolle, ist aber abhängig von der Bezahnung (WALTER). Die freihändige Schienung geht schnell in einer Sitzung zu erledigen (LEWIS; LINDEMANN; REICHENBACH; WASSMUND; WIRTH), wodurch Weichteilwunden und Knochenbrüche frühzeitig versorgt werden können (SCHUCHARDT,63), sogar direkt am Patienten im Krankenbett (WALTER).

Nach WASSMUND soll die Drahtligatur lingual bzw. palatinal möglichst unter dem Zahnfleischrand liegen, damit sie am Tuberkulum der Frontzähne bzw. am Zahnhals der Seitenzähne guten Halt findet.

Jedoch die Folge ist, daß die subgingivale Drahtligaturplatzierung zu einer erheblichen Schädigung des Parodontiums Veranlassung gibt, was besonders MEYER als erster energisch verurteilte. Die Drahtligaturen lösen den Epithelansatz vom Zahnschmelz irreversibel ab, so daß eine Epithelläsion entsteht. Dies ist aber die Voraussetzung zur Entstehung einer Parodontitis (SCHUCHARDT,63), bzw. dies beschleunigt eine schon bestehende Parodontose oder -itis (MEYER).

Weitere Nachteile: Der in Höhe der Zahnhälse sitzende Drahtbügel verursacht durch die Abschnürung der Zahnfleischpapillen und durch die erhöhte Retentionsmöglichkeit für Speisereste eine hypertrophische oder ulceröse Gingivitis (DORA; LINDEMANN; LAUTENBACH,38). Der handgebogene Drahtbügel liegt den Zähnen nie ganz an, er verursacht Zahnlockerungen (NEUNER; TRAUNER; WIRTH) und periodontitische Beschwerden (LINDEMANN).

Der Bügel liegt den Zähnen nur tangential an, er kann

keine einwandfreie Fixierung der Fragmente gewährleisten; eine Immobilisation ist daher erforderlich (NEUNER).

Modifikationen: Auf Anregung von SCHUCHARDT (63) wurde zur Verhinderung der Parodontalschädigung der am Zahnhals verlaufende Drahtbügel auf die halbe Kronenhöhe verlegt, die Ligaturen incisal der Tuberkula um die Zähne herumgeführt und zur Erhöhung der Stabilität Bügel und Ligatordrähte labial mit schnellhärtendem Kunststoff überzogen. Anschließend erfolgte auch hier die Immobilisation. Vorteil der SCHUCHARDT-Modifikation: Der Bügel braucht nicht mehr so genau den Zähnen angeformt zu werden, die Zähne werden nicht mehr orthodontisch fehlbelastet und das Zahnfleisch wird geschont; trotzdem weist das Verfahren eine ausgezeichnete Stabilität auf (H.KÖHLER; REICHENBACH, 60; SCHUCHARDT, 63).

Bei der Modifikation von HOFMANN wird der Bügel durch ein Metallhohlband ersetzt, das mit schnellhärtendem Kunststoff über die in halber Kronenhöhe liegenden Drahtligaturenden gesetzt wird. Sonst gleiche Resultate wie bei dem SCHUCHARDT - Verfahren. Beide Modifikationen können wegen ihrer plumpen Form bei starkem Überbiß schwerlich angewandt werden (HOFMANN; REICHENBACH, 60).

2) Kompakte Schienen:

Diese prothetischen Schienungsverbände werden in Laboratorien auf rekonstruierten Gebißmodellen geteilt oder in einem Stück hergestellt und zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Stabilität aus, da sie durch körperliche Umfassung der Zähne oder des Alveolarkörpers die Fragmente sicherer fassen; auf die Immobilisation kann verzichtet werden (HOFMANN; NEUNER; SCHRUDDE; WIRTH).

Die kompakten Schienen lassen sich aufgliedern in

- (a) zahngetragene Kappen- oder Galerieschienen;
- (b) zahn- und schleimhautgetragene Scharnierschienen;
- (c) schleimhautgetragene Prothesenschienen.

(a) Die Gußkappenschienen weisen als Vorteil auf die Freilassung des Zahnfleischsaumes und die gleichmäßige Ver-

teilung des Schienungsdruckes auf alle Zähne.

Nachteile: Abhängig von der Bezahnung (MATHIS,43); keine Korrekturmöglichkeit der Fragmentstellung (JUNG; LAUTENBACH,37); schwere Überprüfung der Okklusion und Dislokation, da diese Schiene eine Bißsperre hervorruft, die nach Abnahme der Schiene sehr häufig schwere Okklusions- und Artikulationsstörungen zurückläßt (JUNG; NEUNER). Bei alten Frakturen ist sie nicht anwendbar, da sie eine allmähliche Reposition nicht ermöglicht (HARNISCH u.GABKA; REICHENBACH,58; TRAUNER). Außerdem: Umständliche Arbeit im Munde des Patienten (MATHIS,43), oft ungenügende Paßgenauigkeit, da auf rekonstruierten Modellen gearbeitet werden muß (WASSMUND). Die Schiene läßt sich nur schwer aufzementieren bzw. wird im Laufe der Zeit durch Fragmentbewegungen locker (KAILLENBERGER,34; REICHENBACH,60), weswegen sie von LINDEMANN, OBWEGESER u.a. mit dem Circumferential wiring neuerdings eingebunden wird. Den Nachteil der Bißerhöhung kann man beheben, wenn die Kaufläche der Zähne freigelassen wird = Galerierschiene; es entsteht dadurch aber eine geringere Stabilität (LINDEMANN).

(b) Die Scharnierschienen sind bei teilbezahntem Unterkiefer angezeigt. Es handelt sich hier um einschraubbare (PICHLER und KERSTING; NEUNER), einbindbare (DORA; WIRTH) oder mit schnellhärtendem Kunststoff einzusetzende (SCHRUDDE) Kunststoffschienen, die die Zähne von lingual und bukkolabial her umfassen. Im Prinzip sind sie alle gleich, lassen sich alle leicht ein- und ausbauen (NEUNER; REICHENBACH,60; SCHRUDDE), verfügen über eine freie Kaufläche (SCHRUDDE) und erlauben, Extensionen anzubauen (MATHIS,42). Unterschiede bestehen lediglich im Herstellungsgang, wobei die Schienen von PICHLER und KERSTING am umständlichsten, die von SCHRUDDE am schnellsten auf den Gebißmodellen hergestellt werden können.

Nachteile der Scharnierschienen: Laborabhängig, flächenhafte Bedeckung der Schleimhaut und behinderte Mundsauberkeit (LAUTENBACH; LINDEMANN; MATHIS,43; REICHENBACH,

WASSMUND).

(c) Die Prothesenschienen finden Anwendung bei Frakturen des zahnlosen oder fast zahnlosen Unterkiefers. Die Prothese oder die auf korrigierten Gebißmodellen hergestellte Prothesenschiene wird am besten mit der Drahtumschlingung auf den Unterkieferkörper aufgebunden. Allerdings befindet sich zwischen beiden noch die dünne, empfindliche Mundschleimhaut. Die Einbindung der Prothese geht schnell durchzuführen und ist daher als Notmaßnahme bestens geeignet. Bei der Dauerschienung treten folgende Nachteile auf:

Druckgeschwüre (LAUTENBACH, 37 ; REICHENBACH, 59), Schleimhautentzündungen und -nekrosen wegen der mangelhaften Reinigungsmöglichkeit unter dem Prothesenkörper (HARNISCH u.GABKA, 22; LAUTENBACH; LINDEMANN); keine Anwendung bei alten Frakturen (HARNISCH u.GABKA, 23 ; TRAUNER ua.); ungenügende Fragmentfixierung (LINDEMANN). Andere Befestigungen der Schienen im Mund wie Kopf-Kinnkappe etc. können den Muskelzug nicht aufheben (HAYM) und sind von der Mitarbeit des Patienten abhängig (MATHIS, 42).

(B) Die chirurgischen Frakturschienungsverfahren müssen zur Vermeidung osteomyelitischer Komplikationen unter "aseptischen Kautelen" (HARNISCH u.GABKA) erfolgen, es dürfen nur korrosionsfreie Metalle Verwendung finden (THOMA, 70).

Das chirurgische Verfahren kann als offenes und als geschlossenes durchgeführt werden.

Beim offenen Vorgehen wird das Weichgewebe einschließlich Periost vom Knochen im Bruchgebiet abgelöst und nach dem Einbringen der Metallteile wieder darüber vernäht.

Vorteile: Es können alle im Bruchspalt liegenden Fremdgewebe entfernt, störende Knochenkanten geglättet und alte Fragmentenden angefrischt werden (CROWLEY). Die Fraktur kann unter Kontrolle des Auges genau gestellt und fixiert werden (HAUSER). Die offene Einstellung muß erfolgen, wenn eine in falscher Stellung eingeheilte

Fraktur bestand oder eine Pseudarthrose sich entwickelt hatte (CROWLEY).

Nachteile: Lange Incisionsnarbe, Behinderung der Bruchheilung durch Schädigung des Periostes (G.AXHAUSEN,3), zweite Operation zur Entfernung subperiostal gelegter Metallteile (HEIDSIECK).

Beim geschlossenen Vorgehen werden die Weichteile nicht vom Knochen gelöst, es erfolgt lediglich eine kleine Stichincision von extraoral durch die Haut auf den Knochen.

Vorteile: Geringere Infektionsgefährdung des Knochens, einfachere chirurgische Manipulation, Unberührtheit des Bruchspaltes (OERTEL) und somit des Periostes in der Bruchspaltumgebung (SCHÜLE). Die Stichincisionen hinterlassen nur kleine, kaum sichtbare Narben, die zweite Operation entfällt, da die eingebrachten Metallteile nur herausgedreht oder -gezogen zu werden brauchen (HARNISCH u. GABKA).

Nachteil: Das gedeckte Verfahren ist nur anwendbar bei einwandfrei manuell reponierbaren Frakturen.

1) Die Knochendrahtnaht:

Dieses Verfahren kann nur in Verbindung mit der offenen Fraktureinstellung erfolgen. Die Knochenfragmentenden werden direkt mit Drahtligaturen miteinander verbunden.

Vorteile: Einfache und rasche Methode, ideale Fragmentadaption, Fixierung erfolgt in einer Sitzung und unter Sicht des Auges, es ist kein spezielles Instrumentarium erforderlich (HAUSER; MATHIS,43; SCHUCHARDT,64; SCHÜLE,65).

Nachteile: Häufig auftretende Knochennekrosen im Bereich der Drahtnaht (DORA; REICHENBACH,58; TRAUNER), ungenügende Stabilisierung des fixierten Bruches, die eine zusätzliche intraorale Schienung oder Immobilisation erfordern (DORA; HAYM; HEIDSIECK; KALLENBERGER,32; H.KÖHLER; REICHENBACH; SCHÖNBERGER; SCHÜLE; SPR.v.KREUDENSTEIN; THOMA; WUNDERER). "Diese zusätzliche Ruhigstellung ist die conditio sine qua non für jede transossäre Unterkieferdrahtnaht"

(HEIDSIECK).

2) Knochenplattenverschraubung:

Um die Fragmente sicherer als mit der Knochendrahtnaht zu fixieren, empfehlen HOFFER u. ARLOTTA, THOMA (69), van de VYRER ua., die Fragmente mit kleinen Stahlplatten (LANE-Platten) zusammenzuschrauben. Die Platte wird an der bukkalen Mandibulaseite mit je zwei Schrauben direkt auf dem Knochen befestigt, anschließend Periost und Weichteile wieder darüber vernäht.

Vorteil gegenüber der Drahtnaht: Bessere Fixierung der Fragmente, da auch die Überlagerungs- und Seitwärtsverschiebung verhindert wird (THOMA, 69).

Nachteile: Gefahr der Nerv- und Gefäßverletzung bei zu hoher Plattenlokalisation (v. de VYRER); THOMA empfiehlt eine zusätzliche intraorale Schienung; außerdem Entfernung der Platte nach erfolgter Bruchheilung (HEIDSIECK).

3) Die Drahtumschlingung (Circumferential wiring):

Sie dient dazu, Metall- oder Kunststoffschienen am Unterkieferkörper zu fixieren. Es werden dazu subcutan um die Mandibula Drahtzüge herumgeführt und über der Prothese oder der Gußkappenschiene intraoral verdrillt.

Die Einbringung des Drahtes erfolgt mit Hilfe einer Injektionskanüle. THOMA (erwähnt bei PHLEPS) sticht die Kanüle vom Unterkiefferrand (Incisionsstelle) nach oral unter Knochenkontakt, schiebt einen Draht nach; dann führt er die Kanüle von vestibulär zur Incisionsstelle zurück und schickt das andere Drahtende ebenfalls von extraoral durch. Die Kanüle wird entfernt und der Draht über der Schiene verdrillt.

BJÖRN benutzt einen Spezialdraht: Der dünnere Teil dient als Führungsdraht während der Kanülenmanipulation, der angelötete dickere wird zur Schieneneinbindung benutzt. Zunächst wird die Kanüle vom Unterkiefferrand (ohne Incisionsstelle) nach oral geführt, ein Draht von extraoral nachgeschoben und intraoral fixiert. Nun wird die Kanüle etwas zurückgezogen und unter Knochenkontakt um den Un-

terkieferrand nach vestibulär herumgeführt. Dort wird der dickere Draht aus der Kanüle herausgezogen und mit Hilfe des dünneren um den Unterkiefer herumgelegt.

GÖTTE schuf ein Verfahren, das es ermöglicht, die eingebundene Schiene beliebig oft herauszunehmen ohne Gefahr des Ligaturdrahtbruches. Er verdreht den Draht nicht oberhalb der Schiene, sondern spannt seine Enden in Klemmfutter ein, die in entsprechende Vorrichtungen der Schienen einrasten. Nachteil: Umständliche Laborarbeit.

Nachteil der Drahtumschlingung: Möglichkeit der Infektion von intraoral her entlang der Drähte in die Tiefe (HARNISCH u.GABKA,22).

4) Die extraorale Schraubenschienung:

Dislozierte Extremitätenfragmente lassen sich am besten einrichten, wenn die therapeutischen Kräfte direkt am Knochen angreifen können. Nach CONVERSE, GINESTET, THOMA und ULLIK zu urteilen, wurde diese Idee zuerst von PARK-HILL 1897 mit einer Knochenklammer, dann 1898 von DENEVER und 1902 von LAMBOTTE u. JUVARA mit parallel gesetzten Schrauben, die untereinander mit Metallstäben verbunden waren, bei der Schienung von Extremitätenfrakturen praktisch durchgeführt. Aber durch Elektrolyse, rostende Schrauben und Knocheninfektionen entstanden sehr viele Mißerfolge und Rückschläge (CONVERSE).

ANDERSON griff 1936 in den USA die Idee wieder auf, wobei er die Fragmentschraubenpaare mit einem Gipsverband über den Bruchspalt hinweg verband.

1934 führte als erster GINESTET die modifizierte LAMBOTTE-Methode am menschlichen Unterkiefer durch, doch blieb dies weitgehend unbekannt.

Mit dem Eintritt der USA in den zweiten Weltkrieg wurden dort zur Schienung der vielen Kieferverletzten einige Frakturschienungsverfahren entwickelt, die alle auf dem ANDERSON- bzw. LAMBOTTE-Verfahren basierten. Von diesen Arbeiten bot die Frac-Sure-Appliance, 1942 von CONVERSE u. WAKNITZ vorgeführt, die meisten Vorteile und verbreit-

tete sich schnell im anglo-amerikanischen Einflußgebiet.

Diese Frac-Sure-Apppliance zeigte je Fragment zwei konvergierend im Knochen stehende Schrauben (mit einem den Holzschrauben ähnlichen Gewinde), die untereinander mit einem kurzen Metallstab durch Schraubverbindungen versteift wurden. Diese Schraubenpaare wurden über den Bruchspalt hinweg mit einem längeren Metallstab verschraubt. Die Stabilität war so ausgezeichnet, daß auf eine zusätzliche intraorale Schienung verzichtet werden konnte.

Von den anderen Modifikationen sei hier noch der Biphase Connector von MORRIS erwähnt, den dieser 1949 veröffentlichte. Er befestigte ebenfalls zwei Schrauben in jedem Fragment und verband sie alle in der ersten Phase in einem sogenannten Metallblock. Nach der Röntgenkontrolle und der eventuellen Stellungskorrektur wurde in der zweiten Phase über die freien Schraubenenden ein aus schnellhärtendem Kunststoff angefertigter Stab aufgeformt. Nach Erhärten des Stabes wurde der Metallblock entfernt, und der leichte aber stabile Kunststoffstab hielt Schrauben und Fragmente für die Dauer der Bruchheilung zusammen.

Eine weitere Modifikation, die extraorale percutane Osteosynthese von BECKER, möchte ich anschließend im klinischen Teil eingehender vorstellen. BECKER verwandte ebenfalls zwei Knochenschrauben pro Fragment, die aber feineres Gewinde besitzen. Er verband diese Schrauben gleich mit einem aus schnellhärtendem Kunststoff hergestellten Stab. Dieses Verfahren wurde von dem Veterinär BECKER zunächst zur Schienung von Extremitätenbrüchen von Haustieren benutzt. MATHIS führte es 1955 in die Humanmedizin zur Schienung von Kieferbrüchen ein.

Die percutane Osteosynthese nach CONVERSE u. WAKNITZ wie auch nach BECKER ist ein rein funktionell wirkendes Frakturschienungsverfahren. Eine von THOMA (69) empfohlene anfängliche Immobilisation ist nicht erforderlich (MATHIS, 43), lediglich für normale Okklusionsverhältnisse (Pro-

thesen) muß gesorgt werden (SCHÜLE,65). Daraus ergibt sich der große Vorteil der unbehinderten Mundöffnung (FRENKEL,16; HAYM; HARNISCH u.GABKA,22 ; KALLENBERGER; MATHIS,43; SCHÜLE; ULLIK).

Sie ist unabhängig von der Bezahnung und dem Zustand der Zähne (HAYM), vom Zustand des Zahnfleisches und intraoralen Verletzungen (SCHÜLE,65), von der Form und Lokalisation des Bruchspaltes (OERTEL), von der Dislocation, da ein offenes und geschlossenes Vorgehen möglich ist (MATHIS; SCHÖNBERGER), von der Mitarbeit des Patienten (MATHIS,43).

Sie gestattet die Behandlung von Zähnen, intraoralen Verletzungen und Schleimhauterkrankungen während der Schienung (MORRIS; THOMA,70), die Benutzung des Kiefers unmittelbar nach der Schienung (FRENKEL; HARNISCH; MATHIS; SCHÜLE,65; THOMA,70), die Schienung auch bei Bewußtlosen (FRENKEL,16; HAYM), die Korrektur der Schienung während der Behandlung (MATHIS), die wiederholte Benutzung des speziellen Instrumentariums (FRENKEL,16).

Sie benötigt keine zusätzlichen Schienungsverbände (SCHÖNBERGER; SCHÜLE,65) und ist nicht an eine stationäre Behandlung gebunden (HARNISCH,19).

Sie ermöglicht die Frakturschienung in einer Sitzung (FRENKEL,16; MATHIS,43; THOMA,70).

Sie zeichnet sich aus durch ihre unerreicht hohe Stabilität der Fixierung (BECKER,6; Spr.v.KREUDENSTEIN) und ihre einfache Applikation (HARNISCH,19; OERTEL), zumal sie von Laboratorien unabhängig ist (MATHIS,43).

Außerdem vermeidet sie die Bruchspalteröffnung (OERTEL; SCHÜLE), hält den Speichelfluß in normalen Grenzen (KALLENBERGER,32), setzt keine zusätzliche Zahnfleischirritation (HARNISCH u.GABKA,22), läßt den Mund frei zur Nahrungsaufnahme, Mundpflege, Atmung und Expektoration (FRENKEL; MATHIS ua.) und ist daher gut geeignet bei pneumoniegefährdeten und hinfalligen Patienten (KALLENBERGER,32; MORRIS) und, da keine Aspirationsgefahr besteht,

auch bei Schwangeren sowie allen jenen Patienten, die mit Flugzeugen oder Schiffen weitertransportiert werden sollen (GINESTET; MORRIS; SCHÜLE,65; THOMA,70; TRAUNER).

Nachteile: Gewisse Entstellung durch die auffällige Apparatur (KALLENBERGER,32; ULLIK), die erschwerte Bartpflege (ULLIK), die umfangreiche und schwere ANDERSON-Apparatur (BECKER,6; OERTEL), keine Möglichkeit der allmählichen Reposition (MAYER), Gefahr für Nerv-, Gefäß- und Wurzelspitzenverletzung (OERTEL).

Die meisten Fehler, die die percutane Osteosynthese in Mißkredit bringen, entstehen durch (CONVERSE):

- a) Infektion: Durch Mißachtung der Regeln der chirurgischen Aseptik; durch Schraubenlokalisation in der Symphysengegend (herablaufender Speichel etc. als Infektionsquelle und fetthaltiges, festes, gefäßarmes Kinnpolster als infektionsfreudiges Gewebe mit radialem Faserverlauf zum Knochen hin); Schraubenplatzierung in Hämatome und Schwellungen (Bruchspaltnähe).
- b) Schlechte Schraubenverankerung (die Schrauben sollen die linguale und bukkolabiale Kortikalis durchsetzen).
- c) Verletzung von Nerven, Gefäßen, Wurzelspitzen und Speicheldrüsen bei Unkenntnis der topographischen Anatomie.
- d) Aseptische Nekrosen durch zu hochtouriges Bohren, was die vorzeitige Schraubenlockerung verursacht (KALLENBERGER,32). Nach Feststellungen von PALIAN liegt die günstigste Bohrgeschwindigkeit bei 500 U/min., wobei die elektrische Bohrmaschine die genauesten Bohrkanäle erzeugt.

Die Schrauben zeigen im Knochen eine unerreicht hohe Stabilität (BECKER,6), die eine einwandfreie Ruhigstellung der Fragmente ohne Ruhigstellung der Gelenke erlauben (MATHIS,43; OERTEL; SCHÜLE,65); die extraorale Schraubenschiene braucht nicht vor Ablauf der Behandlung - wie es ULLIK und SCHÖNBERGER seinerzeit empfohlen - gegen eine intraorale Schienung ausgewechselt zu werden.

Topographische Anatomie.

Die percutane Osteosynthese verlangt sowohl beim geschlossenen, als auch beim offenen Vorgehen genaue Kenntnisse der topographisch-anatomischen Verhältnisse im Bereich des Unterkiefers. Wie auf der untenstehenden Skizze zu sehen ist, gilt es, einige wichtige Gefäße und Nerven in ihrem Verlauf bei der Einbringung der Knochenschrauben zu respektieren. (Die Zahlen beziehen sich auf die Skizzennummerierung)



Abb.1 Topographisch-anatomische Verhältnisse am Unterkiefer nach Skizzen von PERNKOPF.

(1+2) Die A.und V.facialis verlaufen von einer Impression am Vorderrand des M. masseter am Unterkiefferrand schräg in Richtung Nasenrücken über die Außenseite der Mandibula.

(3) Die V.labialis inferior zieht vom Unterkiefferrand etwa in der verlängert gedachten Nasolabialfalte nach schräg vorn und biegt hinter und oberhalb des For.mentale nach mesial um.

(4) Die A.mentalis kommt aus dem For.mentale und zieht zusammen mit dem N.mentalis nach mesial.

(5) Die A.submentalis kann sich vom Unterkiefferrand (Eck-

zahnhöhe) ein Stück auf der Mandibula in Richtung Kinngrübchen erstrecken.

(6-9) Der N.facialis bildet vor dem Ohr seinen Plexus parotideus, von dem aus mehrere Äste in das Gesicht einstrahlen. Der Ramus colli (6) zieht am hinteren Rand des aufsteigenden Astes nach caudal, die Rami bucinatorii (7) und zygomatici (8) überqueren in mehreren Bündeln in horizontaler Richtung den aufsteigenden Unterkieferast, ebenso der Ramus marginalis mandibulae (9), der aber etwas

schräg zum Unterkieferrand ausstrahlt.

(10) Der N.mandibularis verläuft zusammen mit der A.und V.alveolaris mandibulae im Canalis mandibularis zwischen den beiden Foramina mandibulare und mentale.

(11) Das For.mandibulare liegt oral in der Mitte des aufsteigenden Unterkieferastes, wobei es einen zum Gelenkkopf gerichteten weiten Trichter bildet.

(12) Das For.mentale liegt vestibulär, etwas unterhalb der Hälfte zwischen der Kaufläche der beiden Prämolaren und dem Unterkieferrand (bei geschlossenem Mund in halber Höhe zwischen der Mundspalte und dem Unterkieferrand, etwas mesial der verlängert gedachten Nasolabialfalte). Der Canalis mandibularis verläuft zwischen diesen beiden Foramina in einem leichten Bogen, also nicht parallel zum Unterkieferrand! Der tiefste Punkt liegt im Bereich des 1. und 2. Molaren, wie man es den Werten von GINESTET entnehmen kann:

Meßpunkt	Durchschnittswert	Mindestwert
2. Prämolar	8,68	6,0
1. Molar	8,03	4,5
2. Molar	7,99	4,0
3. Molar	9,00	4,5

(13) Der Ductus parotideus befindet sich etwa auf der Linie Porus acusticus externus - unterer Rand des Jochbogens, überschreitet also sehr hoch den aufsteigenden Unterkieferast.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei Einhaltung des 2 - 5 mm Abstandes zum Unterkieferrand beim Eindrehen der Schrauben nur auf den Verlauf der A. und V.facialis und der V.labialis geachtet werden muß. Der Abstand des Mandibularkanales zum Unterkieferrand im Bereich der Molaren ergibt sich auf Röntgenaufnahmen ziemlich deutlich, wobei die Halbseiten- oder Isolierten Unterkiefer-Aufnahmen (wie sie CLEMENTSCHISCH in seinem Röntgenatlas sehr anschaulich dargestellt hat) eine größengleiche Wiedergabe des Unterkiefers in Seitenansicht gewähren.

Der Abstand des Mandibularkanales zum Unterkiefferrand bleibt zeitlebens annähernd gleich, nur zum Alveolar-
kamm wird er bei Verlust der Zähne geringer. Außerdem verringert sich dann der Knochendurchmesser, die Kortikalis wird dünner, das Knochenmark weitmaschiger (G.AXHAUSEN,2).

Die Dicke der normalen Mandibula ist auch nicht überall gleich stark; im horizontalen Ast eignen sich zur Schraubenverankerung der Unterkiefferrand mit seiner breiten inneren und äußeren Kompakta und der schmalen Spongiosa; im Kieferwinkel hingegen besteht nur eine dünnwandige Kompakta; im aufsteigenden Ast liegt in der Mitte das trichterförmige Foramen mandibulare. Hier eignet sich der vordere und hintere Rand des aufsteigenden Astes im Abstand von etwa 3 mm (SCHÜLE) zur Schraubenaufnahme.

K L I N I S C H E R T E I L

I. Die percutane extraorale Osteosynthese nach BECKER:

Das Osteosyntheseverfahren zur Schienung von Unterkieferbrüchen nach BECKER unterscheidet sich in einigen Punkten wesentlich von auf dem ANDERSON-Apparat basierenden Methoden (nach BECKER,6):

- a) metrisches Gewinde der Schrauben statt Holzschraubengewinde - Vorteil: Die Keilwirkung ist geringer; viele Gewindegänge sind in der Kortikalis verankert (7 statt $2 \frac{1}{2}$ in jeder Kortikalis); der Innenquerschnitt der Schraube ist stärker bei gleicher Schraubendicke, sie ist somit bruchfester und biegunssicherer.
- b) Kunststoffbalken statt Metallstäbe und Klemmfutter - Vorteil: Die Schwungmasse der Apparatur ist bei Bewegungen geringer; die Schiene läßt sich angenehmer tragen; das Gewicht beträgt z.B. nur ein Zehntel des Hoffmann-Gerätes.
- c) Keine vorgeschriebenen Werte für Neigungswinkel der Knochenschrauben zur Knochenoberfläche oder Parallelität sowie Abstand der Schrauben untereinander bzw. Aufstellung der Schrauben in einer Ebene - Vorteil: Die anatomischen und pathologischen Verhältnisse am frakturierten Unterkiefer können voll berücksichtigt werden.

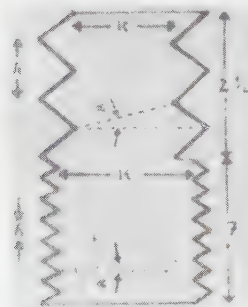


Abb.2 Die Gegenüberstellung von Holzschraubengewinde (oben) und metrischem Gewinde (unten) frei nach einer Skizze von BECKER (6).

- α = Steigungswinkel = Keilwirkung
 h = Ganghöhe = Anzahl der Gewindegänge
 k = Gewinde-Innendurchmesser = Querschnitt des Schraubenkörpers.

1. Das Instrumentarium: "Die percutane Osteosynthese unter Verwendung des Instrumentariums von BECKER *) stellt ein wohldurchdachtes System dar, bei dem auf alle Eventualitäten Rücksicht genommen ist. Es hat sich unter Berücksichtigung der jahrelangen Erfahrung während einer Erprobungszeit zu einem wirklich praxisreifen Verfahren entwickelt, das ohne weiteres mit anderen Behandlungsmethoden kombiniert werden kann" (MATHIS, 43).

Das Instrumentarium, das immer wieder verwendet werden kann (FRENKEL), besteht aus:

- (1) Spiralbohrer für das Handstück mit etwas geringerem Durchmesser als die Knochenschrauben;
- (2) Knochenschrauben, bestehend aus
 - (a) Schraube, an der Spitze abgerundet, am Ende ein Vierkant; 50 u. 55 mm lang, 2 u. 3 mm dick;
 - (b) Sechskantmutter (2 pro Schraube);
 - (c) Unterlegscheibe (2 pro Schraube);
 - (d) Metallhülse (1 pro Schraube);
- (3) Führungshülse mit scharfkantig-gezacktem Vorder-
rand zum festen Aufsetzen auf der Knochenoberfläche;
an das andere Ende wird befestigt ein
- (4) Handgriff;

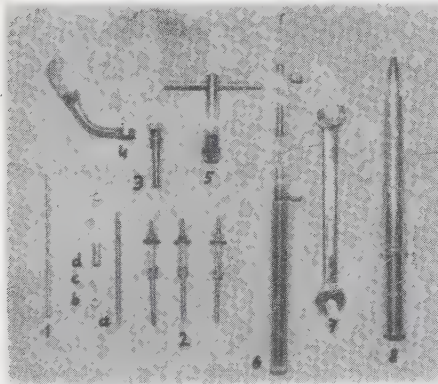


Abb. 3 Instrumentarium für die percutane extraorale Osteosynthese nach BECKER. (Besteck aus der ZMK-Klinik)

- (5) Schlüssel mit Spannfutter für den Schraubenvierkant;

*) Hersteller: Fa. H. Hauptner, 1 Berlin 19, Stuttgarterpl. 22

- (6) Meßsonde mit Widerhaken und mit verschieb- und arretierbarer Hülse zum Markieren der gemessenen Tiefe;
- (7) Schraubenschlüssel zum Lösen der Sechskantmuttern;
- (8) zahnärztliches Handstück für die Spiralbohrer.

2. Operatives Vorgehen: Nach Desinfektion der Haut und lokaler und Leitungsanästhesie (eine zusätzliche Sedierung mit SEE bzw. Evipan oder eine Intubationsnarkose mit N_2O und Evipan ist möglich) wird an den betreffenden Stellen eine Stichincision bis auf den Knochen geführt, die knapp ein Zentimeter lang sein und horizontal verlaufen soll, um ein spannungsfreies Anliegen der Haut an den Schrauben und somit eine minimale Narbenbildung zu erreichen (MATHIS,⁴³); außerdem wird durch die horizontale Schnittführung eine Verletzung des N. facialis unwahrscheinlicher (FRENKEL).

Durch diese Incisionsstelle wird die Führungshülse auf den Knochen gedrückt als Führung des Spiralbohrers und Schutz für das Weichgewebe. Die Tiefe des Bohrers im Knochen ergibt sich aus dem Bohrwiderstand (CONVERSE): Großer Widerstand beim Passieren der äußeren Kompakta, geringerer in der Spongiosa und wieder größer in der inneren Kompakta, schließlich Leerdrehen des Bohrers, wenn er durch den Knochen durchgekommen ist.

Nach dem Herausnehmen des Bohrers wird mit der Meßsonde und ihrer Hülse die Bohrkanaltiefe festgestellt und durch eine Sechskantmutter auf der Knochenschraube markiert, welche dann durch die Führungshülse in das Fragment gedreht wird. Die Führungshülse wird nach Entfernung der Mutter über die Schraube gezogen.

Sind alle Schrauben in situ, werden sie mit der ersten Sechskantmutter, Unterlegscheibe, Metallhülse, Unterlegscheibe und zweiter Sechskantmutter versehen. Die unterste Mutter hält einen ca. 8 mm Abstand zur Haut ein, um späteren Weichteilschwellungen nicht im Wege zu sein. Die Unterlegscheiben und Metallhülsen verhindern einen direkten Kontakt des Balkenkunststoffes mit den Knochenschrauben, was sonst beim späteren Herausdrehen der Schrauben

hinderlich werden könnte.

Über die Schrauben wird ein PVC-Kunststoffschlauch als Form für den Balken gebracht. Es ist ratsam, schon hier den Bruch richtig reponiert zu halten. In diesen Schlauch wird gelber schnellhärtender Kunststoff (PALAVIT M) eingegossen. Dieser Kunststoff erhärtet in 7-10 min., wobei er sich nur auf ca. 30° C erwärmt.

Früher wurden an Stelle des elastischen durchsichtigen PVC-Schlauches Perlonfäden verwendet, die um die Schrauben vor dem Aufbringen des Kunststoffes gespannt wurden.

Das anfänglich aus den Incisionswunden sickernde Exsudat wird mit um die Schrauben gelegte Fibrospunplättchen aufgefangen. Bei komplizierten Brüchen erfolgt postoperativ eine mehrtägige Antibiotikaapplikation (intraglutaal). Der Patient wird dann nach Hause entlassen, um sich erst am nächsten Tag und danach in wöchentlichen Abständen wieder vorzustellen.

Für die Lokalisation der Schrauben haben sich folgende Abstände als vorteilhaft erwiesen:

vom Bruchspalt mind. 15-20 mm (MATHIS);

(10 mm (MAYER; SCHÜLE,65);)

vom Bruchspalt bei Bruchspaltinfektion 30-40 mm;

vom Unterkieferrand 3-5 mm;

Abstand der Schrauben im Fragment mind. 20 mm.

Der Kunststoffbalken gestattet eine leichte und schnelle Korrektur der Fragmentstellung und Kontrolle der Frakturheilung, indem er einfach in Höhe des Bruchspaltes durchtrennt wird. Da die beiden Balkenhälften mit ihren Fragmenten eine feste Einheit bilden, kann an der Stufenbildung der Balkenteile Richtung und Umfang der Verschiebung bzw. die noch bestehende Beweglichkeit sehr genau kontrolliert und berichtigt werden (MATHIS).

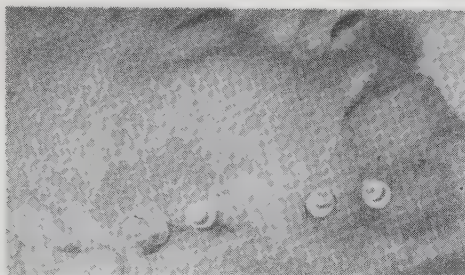
Die Kontinuität des getrennten Balkens wird mit demselben schnellhärtenden Kunststoff wiederhergestellt.

Die Durchtrennung hat noch einen anderen Sinn:

Ein Bruch heilt am schnellsten, wenn beide Fragmentenden unter Druck aneinanderliegen (W.AXHAUSEN). Nach Feststel-

lung von FRENKEL (16) reicht für den Anfang der Behandlung der Kompressionsdruck aus, der durch die Kontraktion des Kunststoffes während des Abbindeprozesses frei wird. Erst nach drei Wochen sind die Resorptionsvorgänge an der nekrotischen Knochenzone im Bruchspalt so weit fortgeschritten, daß die Bruchstückenden sich nicht mehr berühren. Nach dieser Zeit wird mit einer drei Millimeter dicken Lindemann-Fräse der Balken durchtrennt, unter Okklusion wieder zusammengeführt, um dann wieder mit Palavit verbunden zu werden.

Nach etwa 4-5 Wochen wird die Bruchheilung überprüft. Der Balken wird durchtrennt; besteht eine noch geringe Federung im Bruchgebiet, so wird der Balken auf Probe für einige Tage getrennt belassen. Sollten Verschiebungen der Fragmente eintreten (Stufenbildung der Balkenenden), wird die Schiene wieder verbunden, anderenfalls entfernt. Das Herausdrehen der Schrauben ist schmerzlos und ohne Anästhesie durchführbar. Der feste Sitz ist dabei bemerkenswert, ein Zeichen für das Nichtvorhandensein einer lokalen (Schraubenbett-) Ostitis (MATHIS, 42).



Die extraorale percutane Osteosynthese nach MATHIS.

Abb.4 Knochenschrauben in situ; zwischen Haut und Unterlegscheiben ca. 8 mm Zwischenraum!

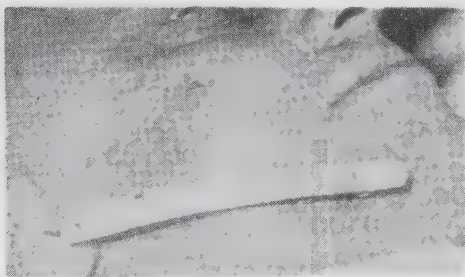


Abb.5 Verbindung der Schrauben mit einem Kunststoffbalken, der mit einem PVC-Schlauch geformt wird.

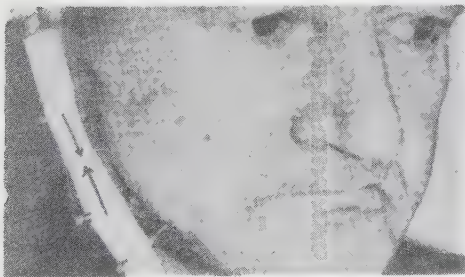


Abb.6 Nach 3 Wochen Schienung Durchtrennung des Balkens zur erneuten Adaption der Fragmentenden.

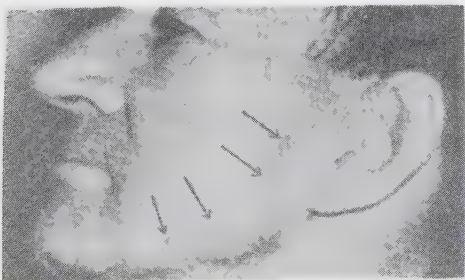


Abb.7 Zustand der Haut nach Entfernung der Schraubenschiene.

Röntgenbilder zur
Osteosynthese.

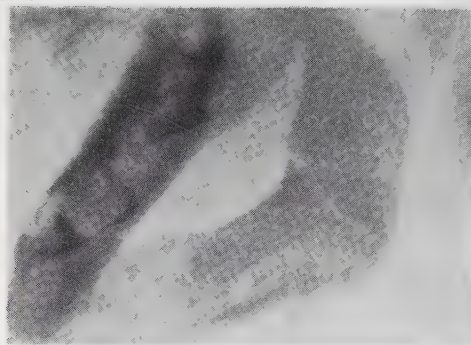


Abb.8 Zustand vor
Schienung der Kiefer-
winkelfraktur.

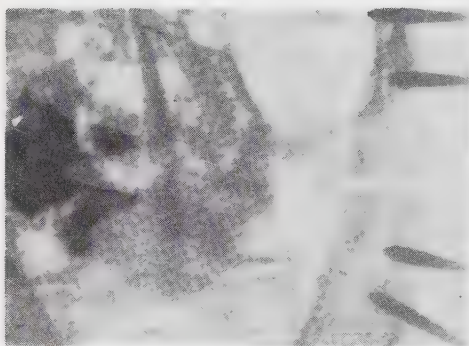


Abb.9 Knochenschrau-
ben in situ: poste-
ro-anteriore Unter-
kieferdurchsicht.

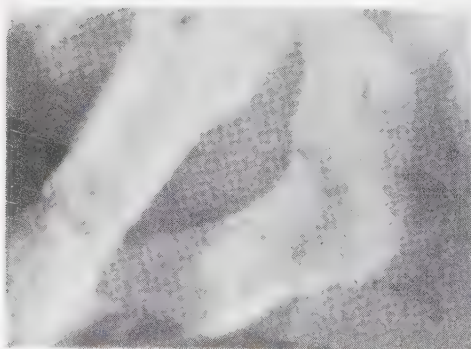


Abb.10 Zustand nach
erfolgter Bruch-
heilung.

Beispiele für die
Anwendung der
Schraubenschienung.

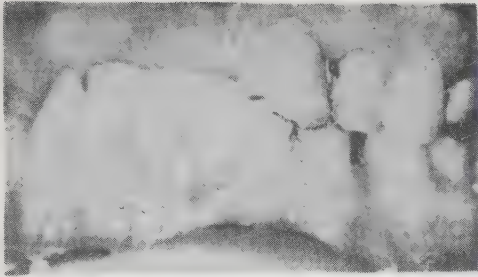


Abb. 11 einseitiger
Kreuzbiß vor der
Operation.

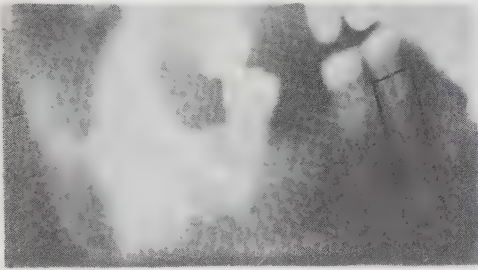


Abb. 12 dazugehöriges
Röntgenbild; die um-
zeichnete Region muß
entfernt werden.

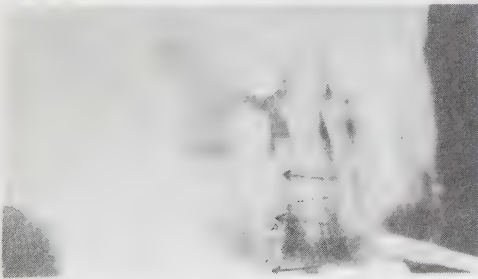


Abb. 13 Röntgenbild
nach der Osteotomie;
die Pfeile zeigen den
Bruchspalt. Knochen-
schrauben sichtbar.

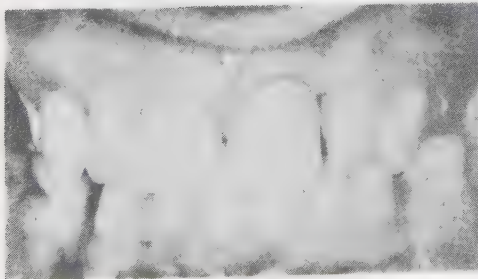


Abb. 14 Zustand nach
Beseitigung des ein-
seitigen Kreuzbisses
und prothetischer Ver-
sorgung der mittleren
Schneidezähne.

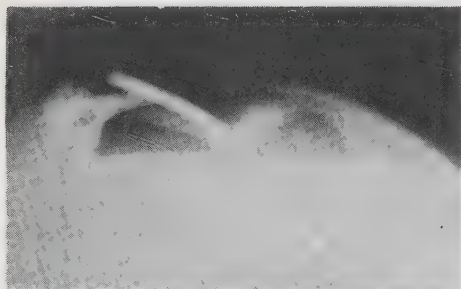


Abb.15 Jochbogen-
fraktur (Henkeltopf-
Röntgenaufnahme).

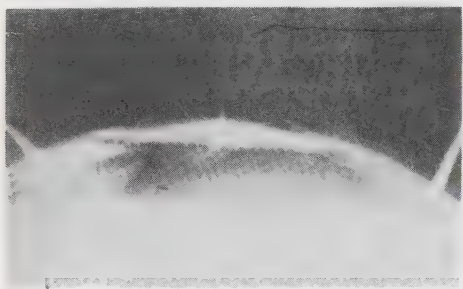


Abb.16 Zustand nach
Reponierung der Bruch-
stücke und Fixierung
mit Drahtnähten; Ru-
higstellung der Frag-
mente durch einen
Drahtzug, der an einer

BECKER-Schiene befestigt ist. Rechts und links die Knochen-
schrauben dieser Schiene. Der Balken ist nicht darstellbar.

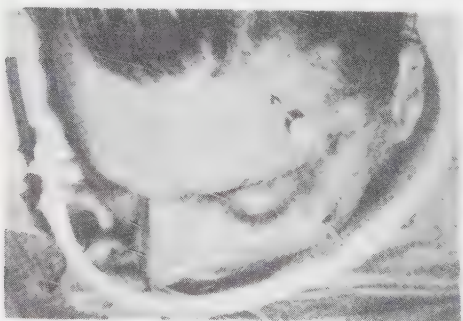


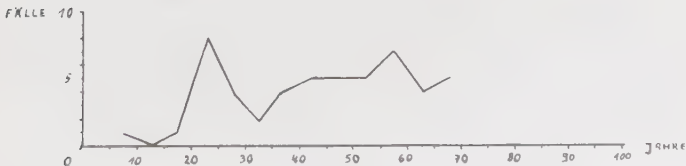
Abb.17 BECKER-Schiene
zur Versorgung einer
ausgedehnten Jochbein-
fraktur. Wegen zusätz-
licher Oberkieferfrak-
tur mußte die Schiene
in entfernten Knochen-
regionen Verankerung
finden: Jochbein der

gesunden Seite und Schläfenbein (retroauriculär). Das
mittlere Fragment wurde mit einer Knochenschraube an der
Schiene und diese zusätzlich am Stirnbein mit Drahtzug
fixiert.

II. Das Patientengut:

In der Poliklinik und Klinik für ZMK-Krankheiten wurden von 1955 bis Ende 1963 von über 200 Kieferfrakturen 55 Unterkieferfrakturen (an 51 Patienten), sowie eine Jochbein- und eine Jochbogenfraktur mit der percutanen extraoralen Osteosynthese behandelt. Die Auswahl dieser Fälle erfolgte nach Abwägung der Vor- und Nachteile der einzelnen Schienenverbände für den jeweiligen Frakturfall, wobei die Bezaahnung, der Allgemeinzustand, der Weichteilbefund, die Frakturspaltlokalisation und die örtlichen Gegebenheiten ausschlaggebend waren. Die tabellenmäßige Zusammenfassung einzelner Charakteristiken erfolgt der besseren Übersicht wegen; diese Tabellen können aber nicht unbedingt als Repräsentationswerte dieser Klinik angesehen werden, denn es wurden nur die Osteosynthesefälle darin berücksichtigt, die ohnehin schon eine Auswahl aus dem ganzen Patientenmaterial darstellen.

1. Die Alterszusammensetzung zeigt, daß die Zwanzig- und die Fünfzigjährigen vermehrt, die Dreißigjährigen hingegen vermindert anzutreffen sind:



Tab.1 Anzahl d.Frakturen in d.verschied.Altersstufen.

Das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Patienten verhält sich wie 41:10.

2. Das Bezahnungsverhältnis:

vollbezahnt.....	13	teilbezahnt.....	25
zahnlos.....	12	Wechselgebiß.....	1

3. Lokalisation des Bruchspaltes:

Region der Frontzähne.....	2
Eckzähne.....	8
Prämolaren.....	18
Molaren.....	15
Kieferwinkelregion.....	10
aufsteigender Ast.....	-
Rechter zu linker Unterkiefer =	26:27

4. Frakturursache am Tage des Behandlungsbeginns (!):

Sturz.....	13	Bei dieser Aufstellung ist zu
Schlag.....	12	berücksichtigen, daß unter der
Spontanfraktur.....	10	Rubrik "Pseudarthrose" unbehan-
(nach Turmor 5)		delte und erfolglos behandelte
(nach Extrakt.5)		Frakturen anderer Ursache vor-
Pseudarthrosen.....	8	lagen; ebenso ist der Arbeits-
Verkehrsunfall.....	4	unfall meist als Sturz, der
Osteotomie.....	2	Sturz mitunter als Ausrede für
(orthpäd.)		einen Schlag angegeben worden.
Arbeitsunfall.....	1	Auffallend ist die seltene Ur-
Prophylaxe.....	1	sache "Verkehrsunfall", denn
Vergleiche mit anderen Statistiken zeigen, daß besonders		
in Großstädten dem Verkehrsunfall als Frakturursache eine		
ständig steigende Bedeutung zukommt, meist schon die		
Hauptursache ist. Die Erklärung für diese Diskrepanz liegt		
darin, daß in Berlin das Rudolf-Virchow-Krankenhaus (RVK)		
ebenfalls eine Kieferklinik besitzt und die meisten Un-		
fall-Kopfverletzten dorthin transportiert werden; unsere		
Klinik hingegen ist hauptsächlich eine Poliklinik.		
Zum Vergleich die Reihenfolge der Frakturursachen anderer		
Autoren:		

H.KÖHLER - Jena: Verkehrsunfall - Arbeitsunfall -
Schlag - Sport ---

HARNISCH (20) - RVK Berlin: Schlag - Verkehrsunfall -
Arbeitsunfall - Sport ---

HERMANN - Mainz: Verkehrsunfall - Schlag - Arbeits-
unfall - Sturz ---

PASCHKE - Erlangen: Verkehrsunfall - Schlag -
Arbeitsunfall - Sturz ---

5. Die Behandlungsweise:

stationär (im Krankenhaus Westend).....20
ambulant (in der ZMK-Klinik).....28
in fremden Krankenhäusern..... 3

Die Jahresübersicht zeigt den Falldurchschnitt und die Verlagerung von der Stationären zur ambulanten Behandlungsweise:

Jahr:	55	56	57	58	59	60	61	62	63	=
stationär	2	2	3	2	4	4	3	-	-	20
ambulant	-	-	-	-	4	4	6	4	10	28
fremd stationär	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3
Osteosynthese- fälle insgesamt	2	2	3	2	8	8	10	4	12	51
Frakturfälle insgesamt,	14	11	11	13	17	17	13	14	18	128

betreffend den horizontalen Unterkieferast einschließlich Kieferwinkel.

6. Die Schienungsdauer ist nicht identisch mit der Liegedauer der Schienen, denn die Schiene wird häufig nach der Durchtrennung zur Probe für einige Tage getrennt in situ belassen, ehe sie entfernt wird. Deshalb müssen von den folgenden Werten durchschnittlich 1 - 3 Tage abgerechnet werden, will man die eigentliche Frakturschienungsdauer wissen.

Schlüsselt man die Behandlungsdauer nach der Frakturursache auf, dann zeigen sich folgende Durchschnittswerte:

Knochenspanimplantate 10 Wochen
Osteotomie (bei Pseudarthrose, Progenie) . 8,5 Wochen
Frakturen 6,2 Wochen
davon rein traumatische Frakturen
mit geschlossener Einstellung 5,2 Wochen

7. Der Einfluß des Alters auf die Bruchheilung zeigt sich derart, daß in der Periode des Wachstums Frakturen schnell-

ler heilen als beim Ausgewachsenen; wobei zwischen 30 und 70 Jahren die Heilungsfortschritte annähernd in gleichen Zeiträumen liegen, wie es aus der folgenden Übersicht der Fraktur-Heilungsdauer zu erkennen ist:

Alter:	0-	10-	20-	30-	40-	50-	60-70 Jahre
Behandlungsdauer	4,5	4,0	5,5	6,2	7,3	6,3	6,3 Wochen

III. Die Nachuntersuchungen:

Von den 51 mit einer BECKER-Schiene Versorgten sind 25 zur Nachuntersuchung erschienen, 4 waren inzwischen verstorben, 5 unbekannt verzogen, 5 wohnten außerhalb West-Berlins. Es erfolgte eine klinische und eine röntgenologische Untersuchung:

- a) Die klinische Untersuchung galt der Frage der Okklusionsverhältnisse, Artikulationsstörungen, Pseudarthrosebildung, Sensibilitätsstörungen und Narbenbildung:
- b) die röntgenologische Untersuchung diente der Bestätigung der klinischen und sollte zeigen, wie lange es dauert, bis der Frakturspalt und die Bohrkanäle im Röntgenbild nicht mehr zu erkennen sind.

Die Untersuchungsergebnisse sind von dem Vorurteil getragen, daß die Osteosynthesefälle schon eine Auslese aus der gesamten Frakturpatientenzahl darstellen, wobei es sich also um Fälle handelt, die mit anderen Verfahren schwieriger zu behandeln gewesen wären. Daher möchte ich zuvor einige Fälle vorstellen, die aus dem Durchschnitt dieses Patientengutes irgendwie herausragen.

Erläuterungen über einige Sonderfälle innerhalb des nachuntersuchten Patientengutes.*)

- 1) Pat.W.W.Nr.4108/57; 28 Jahre alt. Die durch einen Faustschlag verursachte Fraktur im vollbezahlten UK wurde zunächst mit einem SAUER'schen Drahtschienenverband versorgt. Der am Frakturspalt stehende 7- ließ jedoch eine Bruchspaltosteo-myelitis entstehen, so daß Drahtverband

*) Die Fallziffern beziehen sich auf die Tabelle S. 36

und Molar entfernt werden mußten. In derselben Sitzung wurde die extraorale Osteosynthese und eine Sequestrotomie durchgeführt. Heilung nach 6,5 Wochen.

Die Nachuntersuchung ließ nur die Narbe von der offenen Einstellung und der Sequestrotomie erkennen. Der Patient zeigte sich im Gegensatz zum SAUER'schen Drahtverband über die BECKER-Schiene sehr erfreut.

2) Pat.P.F.,Nr.1590/58; 69 Jahre alt. Spontanfraktur nach externer Extraktion "im heißen Stadium", anschließend zahnloser UK. Es entstand eine Osteomyelitis mit Sequesterbildung. Vorbehandlung mit Antibiotika, nach 20 Tagen Schienung, nach 7 Wochen Ausheilung der Fraktur.

Die Nachuntersuchung zeigte nur eine alte Fistelnarbe.

3) Pat.K.H.,Nr.3943/58; 52 Jahre alt. Durch Faustschlag hervorgerufene Comotio cerebri mit retrograder Amnesie, Fraktur im rechten Kieferwinkel, rechten Collum und linken Processus muscularis. Bezahnung: Brücke von 7- bis -3. Die Kieferwinkelfraktur wurde extraoral geschient, die anderen Frakturen mit einer Kopf-Kinnkappe ruhiggestellt. Keine postoperative Antibiotikatherapie. Nach 4 Wochen Entfernung der Schiene. Die Nachuntersuchung zeigte nur Narben vom Trauma und der offenen Einstellung. Der Patient war höchst erfreut über die Schiene, mit der er fast ungestört essen, trinken, arbeiten und schlafen konnte.

4) Pat.W.B.,Nr.299/59; 23 Jahre alt. Patient mit Progenie und offenem Biß, bei vollbezahnten Kiefern. Es wurden zunächst die beiden ersten Prämolaren extrahiert, 2 Wochen später erfolgte die Osteotomie durch die Extraktionslücke hindurch, anschließend Rückführung und Kippung des mentalen Fragmentes derart, daß ein geringer normaler Schneidezahnüberbiß entstand. Die Schienung betrug 8 1/2 Wochen bis zur Konsolidierung.

Die Nachuntersuchung zeigte eine gestörte Okklusion beim Zusammenbeißen, da nur die Molaren und die mittleren Schneidezähne einander berühren. Verglichen mit dem offenen Biß und der Progenie vorher ist es - und das bestätigt auch der Patient - ein beachtlicher Erfolg. Die Schrau-

bensiene hatte in der ersten Woche wegen stärkeren Spannungen Beschwerden verursacht, besonders beim Essen und Schlafen (beidseitige Schienung!).

5) Pat.R.S.,Nr.1470/59; 68 Jahre alt. Bei der operativen Entfernung der impaktierten rechten Prämolaren erfolgte eine Spontanfraktur des schwachbezahnten UK. Es wurde sogleich die extraorale Osteosynthese durchgeführt. Erst nach 9 1/2 Wochen konnte die Schiene entfernt werden, denn die Fraktur zeigte anfangs keine Heilungstendenzen; es mußte die Schiene mehrmals durchtrennt werden, um die Fragmentenden erneut zu adaptieren, woraus sich die bei der Nachuntersuchung festgestellten Fakten erklären lassen: Verschobene Mittellinie, Stufenbildung vor dem Kieferwinkel, Artikulationsstörung und Anästhesie im Bereich des rechten Mundwinkels. Narben waren keine zu erkennen, die Schiene hatte den Patienten nur in kosmetischen Dingen gestört.

6) Pat.F.H.,Nr.3242/59; 54 Jahre alt. Seit einem Kriegsschußbruch hatte der Patient eine Pseudarthrose und eine chronische, jetzt akut aufgeflamnte Osteomyelitis mit einer extraoralen Fistel im Bereich distal des 3-.

Zunächst erfolgte eine antibiotische Behandlung, nach einem halben Jahr wurde osteotomiert und extraoral geschient. Entfernung nach 8 1/2 Wochen mit dem Ergebnis: Osteomyelitis ausgeheilt, Pseudarthrose geblieben.

Die Nachuntersuchung zeigte alte Fistel- und Schußnarben neben der Pseudarthrose, die auch zu einer Verschiebung der Mittellinie und Störung der Artikulation und Okklusion geführt hatte. Der Patient war alles andere als über die Schiene erfreut.

7) Pat.A.J.,Nr.2542/60; 69 Jahre alt. Der Patient war drei Jahre vor der Schienung wegen eines Kieferkarzinoms operiert und mit Radium bestrahlt worden mit dem Ergebnis der sich inzwischen entwickelten Osteoradionekrose: Der zahnlose UK zeigte intraoral eine Nekrose von -3 bis -7, einen Sequester bei -6 und eine extraorale Fistel bei -4. Es resultierte daraus eine Pseudarthrose ohne Heilungs-

tendenz. Es wurde die extraorale Osteosynthese durchgeführt, anschließend der nekrotische Knochen entfernt. Nach 6 1/2 Monaten (1) erfolgte eine Einpflanzung eines Knochenspanes aus dem Beckenkamm, der zusätzlich mit Drahtnähten fixiert wurde. Nach insgesamt 42 Wochen Liegezeit mußte die Schraubenschiene und das Implantat entfernt werden, da das Knochenlager keinerlei Heilungstendenzen aufwies. Die Nachuntersuchung zeigte eine große, durch die Bestrahlung bedingte, extraorale Narbe mit einer frischen Fistel, durch ein mit der Außenwelt in Verbindung geratenes Drahtnaht-Drahtende verursacht. Außerdem hatte sich durch das dünne Narbenhautgewebe eine Mundhöhlenperforation entwickelt, durch die Speichel etc. nach extraoral gelangen konnte. Es bestand ein Mandibuladefekt von -3 bis zum linken Kieferwinkel. Neoplasma nicht sichtbar.

8) Patientin E.S., Nr. 2196/60; 45 Jahre alt. Kriegsschußbruchverletzung (3- Einschuß, -5 bis -6 Ausschuß). Es bestand eine Pseudarthrose links, der UK ist teilbezahnt. Es wurde eine Beckenkammspan-Implantation durchgeführt, das Implantat wurde mit Drahtnähten fixiert und mit der extraoralen Osteosynthese versteift. Während der Behandlung mußte -5 extrahiert werden, trotzdem erfolgte keine Einheilung des mesialen Implantatendes. Die Schiene wurde nach 12 Wochen entfernt.

Die Nachuntersuchung zeigte eine bestehende Pseudarthrose bei -5 mit abweichender Mittellinie. Okklusions- und Artikulationsstörungen, sowie Schußnarben und Hypästhesie. Das Röntgenbild läßt den vorderen Spalt als Pseudarthrose erkennen, der distale Teil des Transplantates hingegen ist eingeeilt. Die Drahtnähte liegen reaktionslos.

9) Patientin R.H., Nr. 300/62; 25 Jahre alt. Bei einem Verkehrsunfall erlitt die Patientin eine Commotio cerebri, Weichteil-Gesichtsverletzungen, Jochbogen-, Stirnbein- und rechtsseitige Kieferwinkelfraktur. Die UK-Schienung erfolgte in einem fremden Unfallkrankenhaus (Behring-Krankenhaus). Während der Schienung des vollbezahnten UK

mußte der 8- entfernt werden, da er eine Fragmentadaptation verhinderte. Die Schiene wurde nach 5 Wochen entfernt. Die Nachuntersuchung zeigte kleine Schraubennarben im Bereich des ehemaligen vorderen Fragmentes. Am rechten Mundwinkel bestand eine Parästhesie, sonst keine weiteren negativen Befunde.

10) Pat.K.M.,Nr.547/62; 56 Jahre alt. Der Patient wurde wegen einer Osteomyelitis in unsere Behandlung überwiesen. Da die nicht erhaltungswürdigen, die Entzündung verursachenden -234 entfernt werden sollten, wurde zur Vermeidung einer Fraktur eine extraorale Osteosynthese prophylaktisch angelegt. Die BECKER-Schiene wurde nach 7,5 Wochen entfernt. Eine noch bestehende geringfügige Federung im Bereich der Extraktionswunde verschwand rasch unter dem Einfluß der Funktion.

Die Nachuntersuchung zeigte keinen negativen Befund.

11) Pat.G.P.,Nr.4711/62; 47 Jahre alt. Der Patient kam 2 Monate nach Zuziehung einer Faustschlagfraktur in unsere Behandlung. Es erfolgte Osteotomie und BECKER-Schienung, die nach 4 Wochen wieder entfernt werden konnte. Die Nachuntersuchung zeigte eine Mittellinienverschiebung, die durch die nachträgliche Anfrischung der Fragmentenden bei der Osteotomie verursacht worden war. Eine früher bestandene Anästhesie ist inzwischen ausgeheilt. Der Patient empfand die Schraubenschiene als angenehm.

12) Pat.P.T.,Nr.1574/63; 19 Jahre alt. Der taubstumme Patient erlitt durch einen Schlag einen komplizierten Schrägbruch: -5 war in halber Wurzelhöhe frakturiert und -4 an den Frakturpalt geraten. Während der extraoralen Schienung wurde -5 entfernt. Im Laufe der Behandlung kam es an zwei Schrauben zu Infiltrationen, die mit Antibiotika beseitigt werden konnten. Die Schiene wurde nach 4 Wochen entfernt. Die Nachuntersuchung ergab eine Hypästhesie am linken Mundwinkel und zwei sichtbare Schraubennarben.

13) Pat.B.B.,Nr.ohne/63; 25 Jahre alt. Der Patient stürzte bei einem Arbeitsunfall mit einem Zwischenaufrall insgesamt zehn Meter tief durch ein Glasdach in eine Fa-

brikhalle. Neben einem Schädelbasisbruch und anderen Frakturen erlitt er eine Fraktur des rechten und eine Infraktur des linken Kieferwinkels, sowie eine große Lappenwunde am rechten Mundwinkel. Vier Tage nach dem Unfall konnte die rechtsseitige Kieferwinkelfraktur in dem Unfallkrankenhaus (Albrecht-Achilles Krankenhaus) geschient werden. Nach 6,5 Wochen wurde die Schiene entfernt.

Die Nachuntersuchung zeigte eine Anästhesie am rechten Mundwinkel und ebendort auch eine Narbe, was auf die Lappenwunde zurückzuführen ist. Außerdem bestanden leichte Artikulationsstörungen im rechten Kiefergelenk (Unfallursache!?).

IV. Die Ergebnisse der Nachuntersuchungen:

Die Ergebnisse der 25 Nachuntersuchungen lassen sich in folgender Tabelle zusammenfassen; die Klammerzahlen beziehen sich auf die vorhergehenden Erläuterungen.

Untersuchungs- ergebnisse	Art der Kontinui- tätstrennung					
	traumatische Fraktur					
	pathologische Fraktur					
	orthopäd. Osteotomie					
				Pseudarthrose- Osteotomie	Span- implantat	Summe
Pseudarthrose	-	-	-	1 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	3
Mittellinierverschiebung	1	1 ⁵⁾	-	2 ^{6,11)}	2 ^{7,8)}	6
Okklusionsstörung	-	-	1 ⁴⁾	1 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	4
Artikulationsstörung	1 ¹³⁾	1 ⁵⁾	-	1 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	5
Anästhesie	1	1 ⁵⁾	1 ⁴⁾	1 ⁶⁾	1 ⁷⁾	5
Hypästhesie	2 ¹²⁾	1	1	-	1 ⁸⁾	5
Parästhesie	3 ⁹⁾	-	-	-	-	3
Narbe durch Trauma	1 ¹³⁾	-	-	2 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	5
Fistelnarbe v. Osteomyelitis	1 ⁴⁾	1 ²⁾	-	-	1 ⁷⁾	3
Narbe v. offener Einstellung	1	1	2	2 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	8
Narbe v. Knochenschraube	7 ¹²⁾	-	2	-	1	10
Frakturspalt im Röntgenbild	6	2 ¹⁰⁾	-	2 ⁶⁾	2 ^{7,8)}	12
Bohrkanal im Röntgenbild	4	1	1	-	-	6
Beschwerden während der Be- handlung durch die Schiene	- ³⁾	1 ⁵⁾	1 ⁴⁾	1 ⁶⁾	-	3
=====						
Zahl der Untersuchungsfälle	14	4	2	3	2	25
Zahl der BECKER-Schienenungen	30	10	2	6	3	51

Tab.2 Die Ergebnisse der Nachuntersuchungen.

Bemerkungen zu den Nachuntersuchungsergebnissen:

Auf Grund der klinischen Untersuchungen kann festgestellt werden, daß sich die Osteosynthese nach BECKER und MATHIS bei der Wiederherstellung der Unterkieferknochen-Kontinuität gut bewährt hat.

Von den 25 nachuntersuchten Fällen waren 22 zufriedenstellend ausgeheilt; bei 3 Fällen erfolgte die Bruchheilung nicht und das hat folgende Ursachen:

Besitzt ein Knochen keine Regenerationskraft mehr, kann eine knöcherne Bruchheilung nicht erfolgen. Diese Kraft ist sehr stark gemindert bei alten Pseudarthrosen, besonders wenn sie mit chronischen Osteomyelitiden vergesellschaftet sind, sowie bei Knochen, die auf Grund von Radiumbestrahlungen in den Zustand einer Nekrose mit unbekannter Demarkationsgrenze gesetzt wurden. Deshalb erfolgte in dem einen Fall der alten Kriegsschuß-Pseudarthrose wohl die Ausheilung der Osteomyelitis infolge der Ruhigstellung, nicht aber des Bruches; deshalb erfolgte bei den beiden Autoplastiken keine Einheilung, obwohl sie zusätzlich mit Knochennähten fixiert waren. Dennoch ist die Behandlung von Defektbrüchen mit der BECKER-Schiene nicht abzulehnen, da ein anderer Fall, der aus geographischen Gründen nicht zur Nachuntersuchung erscheinen konnte, bestens mit Erfolg ausgeheilt war. Hier war im Anschluß an eine Ameloblastomoperation ein Knochenspan implantiert worden, der nach 8,5 Wochen eingehellt war (Pat.E.v.M.,Nr.4746/57; 22 Jahre alt).

Zu den Untersuchungsergebnissen kann noch folgendes bemerkt werden:

a) Die Mittellinienverschiebungen können bei zu breiten Knochennekrosen im Bruchspalt eintreten, denn die Bruchheilung erfolgt am schnellsten bei direktem Kontakt der Fragmentenden.

b) Okklusionsstörungen treten bei funktionellen Verbänden leichter ein wegen der unbehinderten Mundöffnung als bei

immobilisierenden. Trotzdem erfolgte eine gestörte Okklusion nur bei den mit einer Pseudarthrose ausgeheilten Brüchen, bzw. bei dem durch Kippung des Kinnfragmentes behandelten offenen Biß; ein Zeichen für die sichere Fixierung der Fragmente durch die Schraubenschiene.

c) Artikulationsstörungen entstehen, wenn die Adaption der Fragmente nicht einwandfrei erfolgen konnte, die Fragmente zu sehr aufeinander zu bewegt werden mußten, um adaptiert werden zu können oder durch die Traumawirkung selbst, indem das Gelenk in Mitleidenschaft gezogen worden war (Fall Nr.13).

d) Sensibilitätsstörungen haben verschiedene Ursachen, wie ich nachträglich aus den Krankengeschichten, Röntgenaufnahmen und Nachuntersuchungen ermitteln konnte:

Von den 13 Sensibilitätsstörungen sind zurückzuführen

2 auf die Osteotomie,

3 auf die Dislocation,

2 auf Knochennarbenbildungen (mit rheumatoiden Beschwerden, sonst keine weiteren Anhaltspunkte),

4 auf Knochendefekte,

2 wahrscheinlich auf Knochenschraubenverletzungen; diese Wahrscheinlichkeit beruht auf den damaligen Röntgenbefunden, wo die Schrauben in nächster Nähe des Nervkanales standen. Allerdings sind bei mehreren ähnlichen Röntgenbefunden keine Sensibilitätsstörungen aufgetreten!

e) Der Frakturspalt läßt sich bei ausgeheilten Frakturen durchschnittlich nach 6-8 Monaten auf dem Röntgenbild nicht mehr erkennen, abgesehen von einigen Fällen, wo trotz klinisch fester Konsolidierung der Bruchspalt noch nach 4 Jahren sichtbar geblieben ist. Die Bohrkänäle verschwinden eher als die Frakturspaltstellen aus dem Röntgenbild.

D I S K U S S I O N

Seit 1955 wird an der Universitätsklinik für ZMK-Krankheiten das Verfahren der extraoralen percutanen Osteosynthese von BECKER nach der Modifikation von MATHIS zur Schienung von Unterkieferbrüchen und -osteotomien sowie seit einiger Zeit erstmalig überhaupt zur Ruhigstellung mit Drahtnähten fixierter Jochbogen- und Jochbeinfrakturen benutzt.

Die Liegedauer dieser Schraubenschiene betrug im Durchschnitt 7 Wochen. Dieser Durchschnittswert entspricht den Angaben von LEWIS, der besonders chirurgische Verfahren benutzte (4-7 Wo. bei unkomplizierten, 6-13 Wo. bei komplizierten Frakturen), von HEIMANN, GRASSER und BEISIEGEL, die konservative Frakturverbände bevorzugten (7 Wo. bei einfachen, 7,5 Wo. bei mehrfachen Frakturen) sowie von WLOCHOWITZ, dessen Ergebnis (7 Wo.) sich auch besonders auf konservative Verbände bezieht.

Aus diesen Werten läßt sich ersehen, daß die Schienung mit der percutanen Osteosynthese etwa gleichlang dauert wie mit anderen Verfahren konservativer oder chirurgischer Art. Bei der Schienung von osteotomierten Unterkiefern (Progenieosteotomien heilten schneller als Pseudarthrosen-Osteotomien!) liegen die Werte zwischen 4-13 Wochen; die Behauptung von LORENZ "bei progenen Osteotomien ist die Schienung nicht anwendbar, da die einjährige Schienentragezeit die Geduld des Patienten überfordert", kann daher als unsachlich bezeichnet werden.

Die Knochenschrauben blieben bis zur Konsolidierung der Fraktur in situ. Nur in 4 Fällen wurden sie vorher entfernt, als sich herausstellte, daß der Knochen keine Regenerationskraft mehr besitzt und Pseudarthrosen entstanden sind. Es zeigten sich nur bei 3 Fällen vorübergehende seröse Infiltrationen an einzelnen Schrauben. In 24 Fällen betrug die Liegedauer der Schrauben 7 Wochen und mehr, dabei in 4 Fällen 12 bzw. 13 und bei einer Span-

implantation nach Osteoradionekrose sogar 42 (1) Wochen, ohne daß eine Lockerung der Schrauben eingetreten war. Wenn man in der Literatur von einer vorzeitigen Entfernung der Schrauben lesen konnte (KALLENBERGER, 32. nach 4-6 Wo.; LEWIS nach 5 Wo.; PALIAN nach 6 Wo.; SCHÖNBERGER sogar nach 3 Wo.), so erfolgten diese Angaben jeweils in Zusammenhang mit Erfahrungsberichten über die Schienung mit dem ANDERSON-Apparat mit seinen grobgeschnittenen Knochenschrauben, Angaben also, die indirekt die bessere Haltbarkeit der BECKER'schen Schrauben im Knochen auf Grund des feineren metrischen Gewindes und des leichteren Gewichtes der Schraubenschiene bestätigten.

Sensibilitätsstörungen sind die Folge der Kontinuitätstrennung selbst, selten erst durch die Frakturschiene nach dem Trauma entstanden: Bei der Nachuntersuchung ergaben sich bei 25 Fällen 8 An- (bzw.Par-)ästhesien und 5 Hypästhesien, wobei lediglich in 2 Fällen die Knochenschrauben mangels anderer Gründe als Ursache erscheinen. Vergleiche bei LINDEMANN: 30% der Patienten zeigten Ausfallserscheinungen; bei MICKEL: 1/3 Schädigung und 1/3 Teilschädigung des N.mandibularis bei Frakturen.

Von den 25 befragten Patienten hatten nur 3 Schwierigkeiten mit der Schraubenschiene: Einer war nicht erfreut, einer hatte anfangs Spannungsgefühle, einer gab kosmetische Gründe an. Die Schiene fand im allgemeinen seitens der Patienten keine Beanstandungen, sie wurde sogar von denen, die mit intraoralen Verbänden früher behandelt worden waren, entschieden bevorzugt.

Die Patienten zeigten sich besonders darüber befriedigt, daß sie unmittelbar nach der Osteosynthese wieder fast ungestört essen, trinken, sprechen, d.h. den Mund unbehindert gebrauchen und sogar auf der Schiene schlafen konnten.

Ähnliche Ergebnisse hatten schon ua. FRENKEL (16), HARNISCH(19), HAYM, MATHIS (42), SCHÜLE, SPR.v.KREUDENSTEIN und ULLIK veröffentlicht.

In allen Fällen war die extraorale Osteosynthese die al-

leinige Schienung bei Brüchen des horizontalen UK-astes und Kieferwinkels. Zur Sicherung der Okklusion und zur Vermeidung von Artikulationsstörungen wurde bei mangelhaft bezahnten und zahnlosen Patienten eine Prothese eingegliedert, wie es SCHÜLE (65) schon gefordert hatte. Bei Defektbrüchen wurde das Knochenimplantat außerdem mit Knochennähten fixiert; bei zusätzlichen Gelenkfrakturen wurde mit einer Kopf-Kinnkappe zusätzlich behandelt oder die BECKER-Schiene als Ansatzpunkt für einen Extensionszug benutzt.

Wie schon ua. BECKER (7) und SCHÜLE (65) berichteten, ist eine anfängliche Immobilisation (LORENZ; THOMA, 69) oder eine vorzeitige Ablösung der extraoralen Schiene durch intraorale Verbände (SCHÖNBERGER; ULLIK) nicht nötig.

Die Schraubenschiene hat sich bei der UK-Bruchbehandlung in fremden Krankenhäusern ohne zahnärztliche Laboratorien bestens bewährt, wie schon KALLENBERGER (32) berichtet hatte und was wir bestätigen können. Die "Operation" kann direkt am Krankenbett durchgeführt werden. Sie ist auch bei Bewußtlosen durchführbar, worauf schon FRENKEL (16) und jüngst HAYM hingewiesen haben. So wurde ein 8-jähriger Junge nach einem schweren Verkehrsunfall im Zustand einer langanhaltenden Bewußtlosigkeit extraoral geschient. Die Nachuntersuchung zeigte übrigens (nach 4 Jahren) weder eine Zahnkeimschädigung noch sonstige negativen Befunde, nur der Eckzahn neben der ehemaligen Bruchlinie war noch nicht durchgebrochen, aber dem Röntgengbild nach zu urteilen, normal entwickelt.

Hautnarbenbildungen waren bei 10 von 25 Patienten im ehemaligen Schraubenbereich festzustellen; die Größe lag zwischen 1 bis 1,5 mm, in zwei Fällen bis 2,5 mm. Da die Nachuntersuchungen sich auf 1/2 bis 8 Jahre alte Fälle bezogen und Narben noch nach 6 Jahren sichtbar waren, z.T. aber schon nicht mehr nach 5 Monaten, kann man nur zu folgender Feststellung gelangen: Es liegt in der individuellen Reaktion des Einzelnen begründet - wie es z.B. auch bei der Keloidbildung der Fall ist, - ob eine sichtbar bleibende

Hautnarbe entsteht oder nicht.

Die Anwendung der extraoralen Osteosynthese erfolgt nach Abwägung der Vor- und Nachteile gegenüber anderen Verfahren in jedem Einzelfall. Einen der wesentlichsten Vorzüge besitzt die Schraubenschienung in ihrer Eigenschaft als funktioneller Verband. Wie ich schon im Allgemeinen Teil ausführlich berichtet habe, benutzen alle konservativ-prothetischen Methoden intraorale Verbände, von den chirurgischen benötigen die Knochendrahtnaht und die Knochenplattenverschraubung zusätzlich intraorale Schienen.

Die extraorale percutane Osteosynthese ist somit der einzige Frakturschienungsverband, der einen freien Mundraum und eine unbehinderte Mundöffnung bei stabiler Frakturschienung zuläßt.

Dadurch werden alle Kontraindikationen der anderen Verbände zusätzliche Indikationen für die Schraubenschienung:

Die extraorale Osteosynthese kann benutzt werden bei Bewußtlosigkeit; pulmonalen, gastrischen, pharyngealen und intraoralen Erkrankungen und Verletzungen; Bruchspaltosteo-myelitis; ungünstigen und fragwürdigen Zahnzu- und beständen; zusätzlichen OK-Brüchen; außerdem prophylaktisch bei Osteomyelitiden, Zysten- und verlagerten Zähnen-Operationen. (MATHIS; FRENKEL; GINESTET; HARNISCH; HAYM; KALLENBERGER; MORRIS; OERTEL; REICHENBACH; SCHÜLE; SPRETER v. KREUDENSTEIN; THOMA; ULLIK ua.)

Bei geschlossenen Zahnreihen, besonders bei tiefem Schneidezahnüberbiß ziehen wir die extraorale Schienung den anderen Verfahren vor, um dem Patienten die Qual der erschwerten Nahrungsaufnahme zu ersparen. Die Schiene läßt sich außerdem für Extensionszüge und in Kombination mit anderen Verfahren gebrauchen (MATHIS).

Z U S A M M E N F A S S U N G
und
I N D I K A T I O N S S T E L L U N G

Die Schienung der Unterkieferfrakturen kann auf konservativ-prothetischem oder chirurgischem Wege erfolgen. Für die Auswahl der Verbandsarten ist aber ausschlaggebender die Fragestellung: Darf ein immobilisierendes oder kann ein funktionelles Verfahren Anwendung finden, wobei funktionelle Verbände immer anstelle von immobilisierenden, nicht aber umgekehrt angewandt werden können.

Sind genügend Zähne vorhanden, bestehen keine intraoralen Verletzungen oder Zahnfleischentzündungen, kann auf eine spontane Mundöffnung mit gutem Gewissen verzichtet werden, dann darf ein intraoraler, immobilisierender Verband zur Bruchschienung herangezogen werden. Das einfachste, schonendste und zugleich schnellste Verfahren dürfte dafür der Drahtschienenverband von SCHUCHARDT sein, zumal er in einer Sitzung und unabhängig von einem Laboratorium durchführbar ist.

Liegen geschlossene Zahnreihen vor, kombiniert mit tiefem Schneidezahnüberbiß, besteht also keine Lücke zur Nahrungspassage, ist die ungehinderte spontane Mundöffnung des Patienten erforderlich, bestehen Zahnlockerungen, Zahnfleischentzündungen, intraorale Verletzungen, erhaltungs- aber behandlungswürdige Zähne, bzw. liegt eine Zahnlosigkeit oder Mangelbezahnung vor, so muß ein funktionelles Verfahren Anwendung finden.

Von den vielen funktionellen Verbänden sind die chirurgischen Verfahren die einzigen, die in einer Sitzung durchführbar und somit am rationellsten sind.

Die Protheseneinbindung mittels der Circumferential wiring ist aus Gründen der Hygiene und der Dekubitalgeschwüre nur als ein, wenn auch gutes, Notverfahren zu gebrauchen.

Die Knochendrahtnaht und die Knochenplattenverschraubung können die Fragmente zwar genau adaptiert halten, doch ist

die Fixation ohne genügende Stabilität, so daß zusätzliche intraorale Verbände herangezogen werden müssen. Sie sind daher nur als Zusatzmaßnahmen zu betrachten.

Auf Grund der positiven Ergebnisse von früheren Veröffentlichungen und meinen Nachuntersuchungen kann die extraorale Osteosynthese für alle Frakturfälle im horizontalen Unterkieferast und Kieferwinkelbereich sowie bei Jochbeinfrakturen empfohlen werden.

Die Schienungsdauer entspricht den Werten anderer Verfahren. Die Schraubenschiene besitzt alle Vorteile der unbehinderten Mundöffnung, des freien Mundraumes, des bruchspaltfernen Angriffspunktes seiner Fixierungselemente und der raschen Korrekturmöglichkeit.

Dieses Verfahren wird von den damit geschienten Patienten als angenehm empfunden; sogar bevorzugt gegenüber anderen Verfahren von denen, die schon mehrere Methoden kennenlernen konnten.

Die Schienung gelingt in einer Sitzung und in kürzerer Zeit als die meisten anderen Verfahren und ist besonders bei der Methode von BECKER leichter im Gewicht, sehr sicher in der Schienung und einfach und genau zu korrigieren und zu kontrollieren (nach dem Verfahren von MATHIS). Wenn der Allgemeinzustand des Patienten es erlaubt, ist das Verfahren in ambulanter Behandlung durchführbar. Die angeführten Nachteile fallen gegenüber den großen Vorteilen nicht ins Gewicht: Die kosmetisch störende Apparatur (der grazile glatte Kunststoffstab ist weniger auffallend als das komplizierte Metallgestänge von ANDERSON), die Schraubennarben (sind meist nicht sichtbar und lassen sich ansonsten kosmetisch korrigieren, sie sind bestimmt unauffälliger als die Narben der offenen Einstellung bei der Knochendrahtnaht).

Wir haben in den letzten 8 Jahren dieses Osteosyntheseverfahren von BECKER und MATHIS in den verschiedensten Unterkieferfrakturfällen angewandt. Die sich dabei herausgebildete Indikationsstellung stimmt mit Angaben von MATHIS, FRENKEL, HARNISCH und GABKA, MORRIS, SCHULE, THOMA, ULLIK

im großen und ganzen überein; auf Grund der Behandlungserfolge konnte sie soweit erweitert werden - z.B. zur Schienung von Oberkieferbrüchen (MATHIS und FRENKEL) - daß diese Methode nunmehr als universell angesehen werden kann, was durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden konnte.

Die Indikationen für die percutane extraorale Osteosynthese:
=====

1. Unterkieferfrakturen bei zahnlosen Kiefern, mangelhaft bezahnten Kiefern, zahnlosen distalen Fragmenten.
2. Unterkieferfrakturen bei lückenlos bezahnten Kiefern, bei erhaltungs- aber behandlungswürdigen Zähnen, bei lockeren Zähnen.
3. Unterkieferfrakturen bei intraoralen Verletzungen, bei Zahnfleischerkrankungen.
4. Unterkieferfrakturen, bei denen unter ungünstigen äußeren Umständen eine Schienung in einer Sitzung erfolgen soll,
bei denen innere Umstände eine Freilassung und Öffnung des Mundes erfordern.
5. Unterkieferfrakturen bei Bewußtlosen.
6. Unterkieferveränderungen, die zur Spontanfraktur führen.
7. Unterkiefer-Osteotomien bei Progenie und Pseudarthrose.
8. Unterkiefer-Osteotomien zur Offenhaltung des Defektes und zur Transplantat-Einheilung.
9. Jochbogenfrakturen, zur Ruhigstellung der durch Drahtnaht fixierten Fragmente.
10. Mittelgesichtsfrakturen, wobei die Fragmente an entfernten intakten Gesichts- oder Schädelbasisknochen fixiert werden.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S .

1. ANDERSON, R.: An ambulatory method of treating fractures of the shaft of femur. Surg.Gyn.Obstetr.62:865, 1936
2. AXHAUSEN, G.: Allgemeine Chirurgie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Carl Hauser Verlag/München 1949, 4.Auflage
3. AXHAUSEN, G.: Leitfaden der zahnärztlichen Chirurgie. Carl Hauser Verlag/München 1950
4. AXHAUSEN, W.: Knochenbruchheilung. Dtsch.Zahnärztl.Zschr.16:1527, 1961
5. BECKER, E.: Knochenbrüche und ihre Versorgung. Tierärztl.Umschau 8:202, 1953
6. BECKER, E.: Ein Instrumentarium zur percutanen Osteosynthese und extracutanen Überbrückung mit Kunststoff. Zbl.Veterinär Bd.IV:205, 1957
7. BECKER, E.: Ein Instrumentarium zur extracutanen Osteosynthese bei Unterkieferbrüchen unter Verwendung plastischer Kunststoffe. Chirurg 29:62, 1958
8. BECKER, E.: Über Möglichkeiten der Frakturbehandlung mit Hilfe percutaner Schrauben und extracutaner Kunststoffe. Bln.Med.11:3, 1960
9. BJORN, H.: Circumferential wiring. Dtsch.Zahnärztl.Zschr.7:302, 1952
10. CLEMENTSCHITSCH, F.: Röntgendarstellung des Gesichtsschädels. Urban & Schwarzenberg/Wien und Innsbruck 1951, 2.Auflage.

11. CONVERSE, C.M.: External skeletal fixation of fractured mandibles.
J.Oral Surg., Chicago 1:210, 1943
12. CONVERSE, C.M. and WAKNITZ, F.W.: External skeletal fixation in fractures of mandibular angle.
J.Bone & Joint Surg. 24:154, 1942
13. CROWLEY, R.E.: Open reduction of fractures of mandible.
Oral Surg., S.Louis 6:691, 1953
14. DORA, J.: Neues Verfahren zur Behandlung der Unterkieferbrüche bei erhaltenen oder teilweise erhaltenen Zähnen.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 13:75, 1958
15. FRENKEL, G.: Bericht über eine kombinierte chirurgische und konservative Unterkieferbehandlung.
Dtsch.Zahnärzteblatt 12:40, 1958
16. FRENKEL, G.: Die percutane Osteosynthese nach Becker und ihre Indikation nach 6-jähriger Erfahrung in der Unterkieferbehandlung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 16:706, 1961
17. GINESTET, G.: Le traitement des fractures du maxillaire inférieur par fixateur externe.
Schweiz.Mschr.Zahnkhk. 68:226, 1958
18. GÖTTE, H.: Die Verwendung der perimandibulären Drahtumschlingung in der Kieferbruchbehandlung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 12:1050, 1957
19. HARNISCH, H.: Die Behandlung von Unterkieferfracturen durch extraorale Knochennagelung.
Zahnärztl.Welt/Reform 59:419, 1958

20. HARNISCH, H.: Berliner Kieferbruchstatistik,
1952-1957.
Zahnärztl. Praxis 10:126, 1959
21. HARNISCH, H.: Behandlungsmethodik bei gr. Unterkiefercysten.
Zahnärztl. Rdsch. 60:541, 1959
22. HARNISCH, H. und
GABKA, J.: Die Indikation der extraoralen Verschraubung in der Kieferchirurgie.
Chirurg 31:433, 1960
23. HARNISCH, H. und
GABKA, J.: Handlexikon der zahnärztlichen
Praxis, Band I:513.
Medica-Verlag/Stuttgart-Wien-Zürich
1960
24. HARNISCH, H. und
GABKA, J.: Die Anwendung der extraoralen Schraubenschiene nach Becker.
Zahnmed. Bild 4:76, 1963
25. HAUSER, P.: Zur Problematik der Elevation des
zahnlosen distalen Unterkieferfrag-
mentes und ihre Beseitigung durch
die Knochendrahtnaht.
Zahnärztl. Welt/Reform 63:772, 1962
26. HAYN, J.: Zur Frage chirurgischer Kieferbruch-
behandlung.
Zahnärztl. Welt/Reform 64:364, 1963
27. HEIDSIECK, C.: Zur operativen Knochenbruchbehand-
lung im Gesichtsschädel.
Zbl. Chir. 81:1105, 1956
28. HERMANN, W.,
GRASSER, H. H. und
BEISIEGEL, J.: Die Kieferbrüche an der ZNK-Klinik
in Mainz von 1949-1959.
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 15:657, 1960

29. HOFFER, O. und
ARLOTTA, P.: Behandlung von Unterkieferbrüchen
mit Metallplättchen.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr.16:807, 1961
30. HOFFMANN, M.: Beitrag zur direkten (freihändigen)
Versorgung von Kieferfrakturen
unter Anwendung einer Metallhohl-
band-Palavitschiene.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr.13:9, 1957
31. JUNG, F.: Kieferbruchschienungsverbände u.
Gewebsschädigung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr.8:469, 1953
32. KALLENBERGER, K.: Probleme der modernen Kiefer-
bruchbehandlung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr.10:539, 1955
33. KALLENBERGER, K.: Die Behandlung der Unterkiefer-
frakturen beim Kind.
Zahnärztl.Praxis 6/8:1, 1955
34. KALLENBERGER, K.: Die Brüche des Unterkiefers.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichts-
chirurgie Bd.II:1
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1956
35. KÖHLER, J.A.: Diagnostik und Therapie d.Kiefer-
frakturen.
Dr.Alfred Hüthig-Verlag/Heidelberg
1951
36. KÖHLER, H.: Kieferfrakturen u. deren Behand-
lungsmethodik.
Dtsch.Stomat.8:14 + 94, 1958
37. LAUTENBACH, E.: Beitrag zu Ober-u. Unterkieferfrakturen.
Schweiz.Mschr.Zahnhk.73:492, 1963
38. LAUTENBACH, E.: Die Behandlung von Kieferbrüchen
unter besonderer Berücksichtigung
d.Notversorgung.
Dtsch.Zahnärzteblatt 17:519, 1963

39. LEWIS, G.K.: The fractured mandible.
J.Oral Surg., Chicago 8:95, 1960
40. LINDEMANN, A.: Leitfaden der Chirurgie und Orthopädie des Mundes und der Kiefer.
J.Amrosius Barth-Verlag/Leipzig
1952
41. LORENZ: Nagelung bei Kieferfrakturen nach
Roger Anderson.
Med.Klin. 48:1350, 1953
42. MATHIS, H.: Die Behandlung der Frakturen des
zahnlosen Kiefers.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichts-
chirurgie Bd.II:92
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1956
43. MATHIS, H.: Operative Behandlung v.Unterkie-
ferbrüchen.
Zahnärztl.Praxis 9:85, 1958
44. MATHIS, H.: Die Korrektur des offenen Bisses.
Zahnärztl.Praxis 10:173, 1959
45. MATHIS, H. und
FRENKEL, G.: Weitere Möglichkeiten der Anwen-
dung der percutanen Osteosynthese.
Zahnärztl.Praxis 14:169, 1963
46. MAYER, D.: Die Pin-Fixation in d.Kieferbruch-
behandlung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 17:1181, 1962
47. MEYER, W.: Die Orthopädie u.d.marginale
Parodontitis.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 7:225, 1952
48. MICKEL, J.: Statistische Auswertung der Kiefer-
brüche von April 1952 bis Sept.1957
der Kieferchirurgischen Abteilung
d.Rudolf-Virchow-Krankenhauses
Berlin.
Med.Diss.FU-Berlin 1958

49. MORRIS, J.H.: Biphase connector, external skeletal spint for reduction and fixation of mandibular fractures.
Oral Surg., S.Louis 2:1382, 1949
50. NEUNER, O.: Vereinfachte Schienungstechnik zur Behandlung von Unterkieferfrakturen.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 12:726, 1957
51. OBWEGESER, H.: Die gegossene Kappenschiene, eine Hilfe in der Kieferchirurgie und plastischen Chirurgie des Gesichtes.
Dtsch.Zahnärzteblatt 7:725, 1953
52. OERTEL, W.: Zur Beurteilung der äußeren Knochen-nagelung bei Unterkieferfrakturen.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 12:798, 1957
53. PALLAN, F.G.: Histological changes in bone after insertion of skeletal fixation pins.
J.Oral Surg., Chicago 18:400, 1960
54. PASCHKE, H. und
BERZ, A.: Die Frakturen der Kiefer- und Ge-sichtsknochen u.d.statist.Auswertung derselben am Krankengut d.Universität Erlangen von 1950-60.
Dtsch.Zahnärzteblatt 15:681, 1961
55. PERNKOPF, E.: Topographische Anatomie Bd.V/1
Urban & Schwarzenberg/München-Berlin-Wien 1957
56. PHLEPS, C.: Die Osteosynthese im Bereich d.Unter-kiefers.
Med.Diss.FU-Berlin 1960
57. REICHENBACH, E.: Operative Knochenbruchbehandlung des Gesichtsschädels.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferhk. 17:376, 1953
58. REICHENBACH, E.: Leitfaden d.Kieferbruchbehandlung.
J.Ambros.Barth-Verlag/Leipzig
6.Auflage, 1954

59. REICHENBACH, E.: Verletzungen d.Kiefer-u.Gesichtsknochen.
Zahn-, Mund-u.Kieferheilkunde,
Liefg. 28, Bd. II/1: 639
Urban & Schwarzenberg/München-Berlin-
Wien 1957
60. REICHENBACH, E.: Kritik einiger Neuerungen auf dem
Gebiet der Kieferbruchbehandlung.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichts-
chirurgie Bd.V: 317
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1959
61. SCHÖNBERGER, A.: Erfahrungen mit der operativen Ver-
sorgung von Unterkieferbrüchen.
Zahnärztl.Rdsch. 64: 53, 1955
62. SCHRUDDE, J.: Die Behandlung der Kieferfrakturen
mit Hilfe von Kunststoffschienen.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichts-
chirurgie Bd. II: 102
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1956
63. SCHUCHARDT, K.: Ein Vorschlag zur Verbesserung der
Drahtschienenverbände.
Dtsch.Zahn-Mund-Kieferhk. 24: 39, 1956
64. SCHUCHARDT, K.: Diskussionsbeitrag zu Reichenbachs
Kritik einiger Neuerungen auf dem
Gebiet der Kieferbruchbehandlung.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichtschirurgie Bd.V: 363
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1959
65. SCHÜLE, H.: Schienung von Unterkieferfrakturen
mittels extraoraler Verschraubung.
Dtsch.Zahnärztl.Zschr. 12: 933, 1957
66. SCHÜLE, H.: Diskussionsbemerkung zu Reichenbachs
Kritik einiger Neuerungen auf d.Gebiet d.Kieferbruchbehandlung.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichtschirurgie Bd.V: 363
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1959

67. SPRETER VON KREUDENSTEIN: Percutane Schraubenfixation bei der Kieferbruchbehandlung.
Zahnärztl.Praxis 13:121,1962
68. THOMA,K.H.: New methods for the immobilisation of the mandible.
Oral Surg.,S.Louis 1:98,1948
69. THOMA,K.H.: Methods of fixation of jaw fractures and their indikations.
J.Oral Surg.,Chicago 6:125,1948
70. THOMA,K.H.: Treatment of jaw fractures,past and present.
J.Oral Surg.,Chicago 17/5:30,1959
71. TRAUNER,R.: Zur Schienung von Unterkieferfrakturen.
Zahnärztl.Rdsch.64:414,1955
72. ULLIK,R.: Die Indikation für die Nagelung von Kieferbrüchen nach Roger Anderson.
Zbl.Chir.78:1012,1953
73. VYRER,L.van de:Le contrôle du fragment édenté postérieur lars de fracture de la mandible.
Avantage de l'ostéosynthèse.(Die Kontrolle d.zahnlosen distalen Fragmentes nach Unterkieferfraktur. Die Vorzüge der Osteosynthese).
Rev.belge stomat.49:139,1952
74. WALTER,K.L.: Zur Frage der Drahtnaht bei der chirurgischen Versorgung von Unterkieferbrüchen.
Zahnärztl.Rdsch.67:417,1958
75. WASSMUND,M.: Frakturen und Luxationen d.Gesichtschädels.
Verlag von Hermann Meusser/Berlin 1927
76. WIRTH,F.: Die Kombination der Draht- und Prothesenschiene bei der Kieferbruchbehandlung.
Fortschritte d.Kiefer-u.Gesichtschirurgie Bd.11:97
Georg Thieme-Verlag/Stuttgart 1956

77. WLOCHOWITZ, K.: Klinische und röntgenologische Nach-
untersuchungen von Kieferbrüchen.
Med.Diss. FU-Berlin 1959
78. WUNDERER, S.: Die Indikation der Knochennaht
bei Unterkieferfrakturen.
Österr.Zschr.Stomat. 54:469, 1957

An dieser Stelle möchte ich Herrn Privatdozenten Oberarzt Dr. Dr. Gerhard Frenkel für die Überlassung des Themas und der Frakturbilder, die vielen Anregungen und die freundliche Unterstützung bei meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Meinem Lehrer, Herrn Professor Dr. med. Hermann Mathis, bin ich für sein großes Interesse an dieser Arbeit, seine Ratschläge und Hinweise sowie für die mir gewährte Hilfe zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

L E B E N S L A U F

Am 2. August 1938 wurde ich als zweitältester Sohn des derzeitigen Amtsarztes, Medizinaldirektor Dr. med. Ernst-August Schröder und der Ärztin Hanna-Rosi Schröder geb. Wenzel in Zittau geboren. Meine Grundschuljahre verbrachte ich in Dresden und Berlin. Nach unserer Übersiedlung nach West-Berlin im Jahre 1952 besuchte ich das Hermann Ehlers-Gymnasium in Berlin-Steglitz, wo ich am 11. März 1957 die Reifeprüfung bestand.

Nachdem ich ein einsemestriges Vorpraktikum für die Technische Universität Berlin, Fachrichtung Hochfrequenztechnik abgeleistet hatte, beschloß ich, dem Beispiel meines Großvaters Dr. med. dent. Erwin Wenzel und seines Bruders, des ehem. Professors am Zahnärztlichen Institut der Charité Berlin, Prof.Dr.Dr. Henry Wenzel zu folgen und mich der Zahnmedizin zu widmen.

Am 28. Oktober 1957 wurde ich an der Freien Universität Berlin für die Fachrichtung Zahnmedizin in die medizinische Fakultät eingeschrieben.

Am 12. November 1959 legte ich mein kleines Latinum ab.

Am 30. April 1960 bestand ich in Berlin das zahnmedizinische Physikum.

Am 5. März 1963 beendete ich nach zehn Semestern mein Studium an der Freien Universität mit dem zahnmedizinischen Staatsexamen.

Lutz Schröder

